

The GEF Small Grants Programme



Empowered lives.
Resilient nations.



Introducere în SIG pentru ONG-urile de Mediu

Chișinău 2016

Tudor Castraveț

Introducere în SIG pentru ONG-urile de Mediu

Chișinău 2016

CZU: 004:911 (C 28)

Autor:

Tudor Castraveț, Institutul de Ecologie și Geografie

Recenzent:

Nedealcov Maria, prof., dr. hab., Institutul de Ecologie și Geografie

Paginare computerizată şi copertă: **Radu Jechiu**

Lucrarea a fost realizată cu suportul Programului de Granturi Mici al Facilităţii Globale de Mediu. Programul de Granturi Mici (SGP) a fost lansat în anul 1992 şi ajută la abordarea problemelor globale de mediu prin sprijinirea iniţiativelor locale, realizate la nivel local de organizaţiile non-guvernamentale şi comunitare.

Prin facilitarea dezvoltării comunitare, acumularea şi diseminarea experienţei, crearea de parteneriate şi reţele de persoane interesate şi replicarea soluţiilor identificate, Programul de Granturi Mici a devenit unul din cel mai de succes program corporativ al GEF.

Datorită realizărilor sale, Programul de Granturi Mici s-a extins de la 42 ţări în anul 1992 până la 137 ţări astăzi.

Programul oferă granturi cu o valoare maximă de 50.000 dolari SUA comunităţilor, inclusiv populaţiei indigene, organizaţiilor comunitare şi altor grupuri non-guvernamentale pentru implementarea proiectelor în următoarele domenii: biodiversitate, diminuarea schimbărilor climatice şi adaptarea la ele, degradarea terenurilor şi managementul forestier durabil, ape internaţionale şi substanţe chimice.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Castraveț, Tudor.

Introducere în SIG pentru ONG-urile de Mediu / Tudor Castraveţ. – Chişinău: Biotehdesign, 2016. – 102 p.

75 ex.
ISBN 978-9975-933-77-3.

INTRODUCERE

Monitoringul ecologic, cunoscut și ca monitoring de mediu, folosind metodele și mijloacele ecologiei, măsoară structura și funcțiile spațiale și temporale ale ecosistemelor la diferite scări, având ca rezultat informații cu referire la modificarea condițiilor, tendința de modificare din cauza presiunii antropice. Monitoringul trebuie să fie suportat de instrumente cum ar fi: SIG (Sistem Informațional Geografic), GPS (Sistem de Poziționare Globală) și tehnici de teledetecție.

Principalele arii de aplicare a SIG sunt:

1. Colectarea și gestionarea datelor (crearea și gestionarea bazelor de date spațiale): stocarea și sistematizarea a unor volume mari de date de monitorizare, dezvoltarea unor baze de date și a unor sisteme computerizate aplicate;
2. Analiza datelor (analiza datelor și modelarea în SIG): analiza spațială a geo-datelor pentru cercetarea sau modelarea proceselor. Se aplică un vast set de algoritmi și bogate instrumente pentru prelucrarea analitică a datelor:
   - ♦ *suprapuneri (uniune, intersectare, identificare)*
   - ♦ *creare de zone tampon (buffering)*
   - ♦ *Map Algebra*
   - ♦ *decupare și mozaicare*
   - ♦ *proceduri de interpolare și extrapolare*
   - ♦ *analiza structurii, texturii și morfologiei imaginilor*
   - ♦ *analiza calității datelor*
   - ♦ *recunoașterea de structuri și zonări după un set de caracteristici spațiale*
   - ♦ *modelare 3D*
3. Prezentarea datelor (cartare computerizată și multimedia): - publicarea hărților și a rezultatelor științifice în format digital sau pe hârtie.

Scopul utilizării acestor instrumente: Înțelegerea și dialogul spațial.

TEMA 1: PREZENTARE SIG



Obiective:	Înțelegerea a ceea ce este SIG și la ce poate fi folosit.
Cuvinte cheie:	SIG, Computer, Hărți, Date, Sistem de Informații Spațiale, Analiză

1.1 PREZENTARE GENERALĂ

Așa cum folosim un procesor de text pentru a scrie documente, în același mod putem folosi o aplicație SIG pentru a organiza informațiile spațiale. SIG reprezintă un acronim pentru **„Sistem Informațional Geografic”**.

Un SIG este alcătuit din:

- ♦ *Date digitale - informațiile geografice pe care le veți afișa și le veți analiza folosind calculatoare și programe.*
- ♦ *Echipamente de calcul - computere utilizate la stocarea, afișarea și procesarea datelor.*
- ♦ *Programe de calculator - soft-uri care rulează pe echipamente de calcul și care vă permit să lucrați cu datele digitale. Un program de calculator care face parte din SIG se numește Aplicație SIG.*

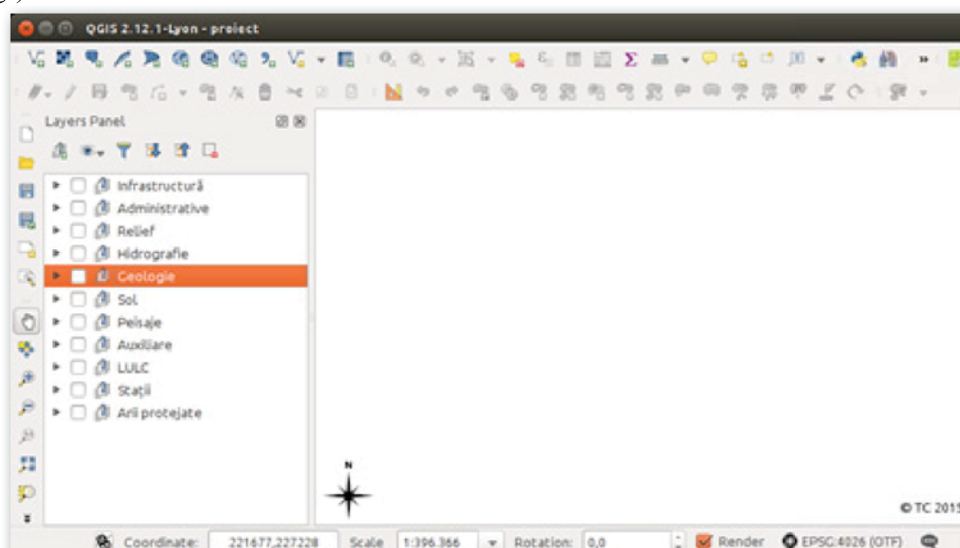
Cu o aplicație SIG se pot deschide hărți digitale de pe computer, se pot adăuga noi informații spațiale hărților existente, se pot tipări hărți personalizate și se poate efectua analiza spațială.

1.2 MAI MULTE DESPRE SIG

SIG este un domeniu relativ nou - a început în anii 1970. În zilele noastre, oricine dispune de un calculator personal sau un laptop poate folosi software-ul SIG. În plus, de-a lungul timpului, aplicațiile SIG au devenit mai ușor de utilizat - chiar dacă e necesară o instruire solidă pentru utilizarea unei aplicații SIG, acest domeniu este mult mai ușor de abordat, atât pentru amatori cât și pentru utilizatorii ocazionali. Așa cum s-a specificat mai sus, SIG înseamnă mult mai mult decât un program, incluzând și toate aspectele legate de gestionarea și utilizarea datelor geografice digitale.

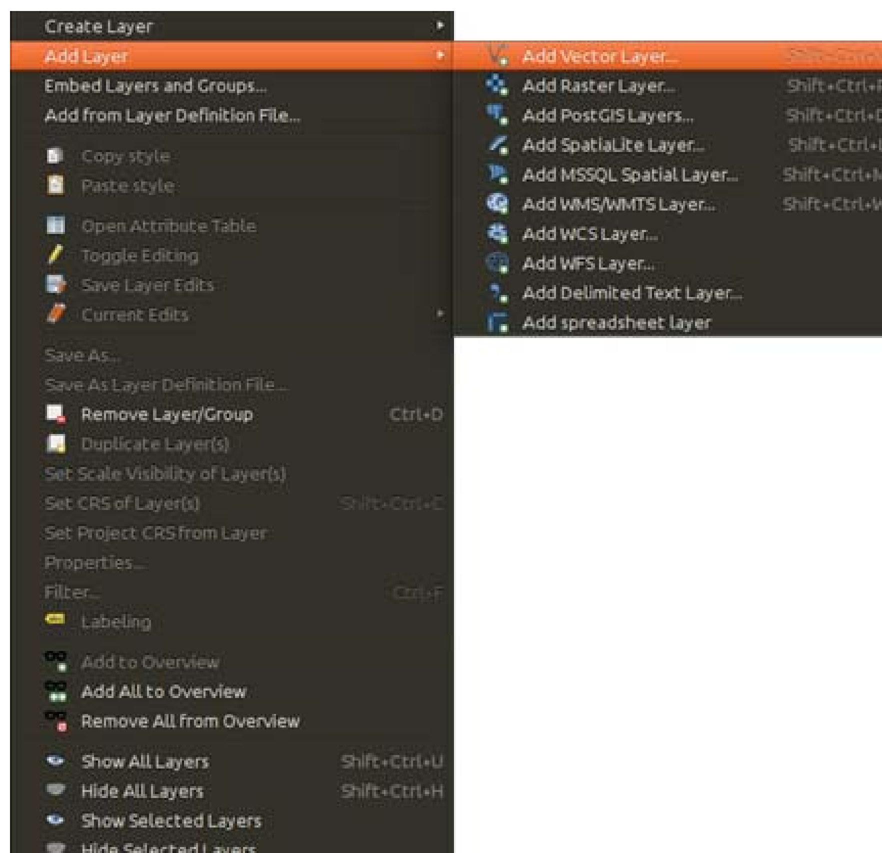
1.3 CE ESTE O APLICAȚIE SIG?

Puteți vedea un exemplu de felul cum arată o aplicație SIG în Figură 1. Aplicațiile SIG sunt, în mod normal, programe care dispun de o interfață grafică (GUI), pe care utilizatorul o poate manipula cu ajutorul mouse-ului și tastaturii. În acest ghid vom utiliza programul gratuit și deschis QGIS (http://www.qgis.org/).



Figură 1: Interfața QGIS

Aplicația oferă meniuri în partea superioară a ferestrei (Project, Edit, View, etc.), care, atunci când dați click pe ele cu mouse-ul, arată un panou de acțiuni. Aceste acțiuni oferă o modalitate de a indica aplicației SIG ceea ce intenționați să faceți. De exemplu, puteți utiliza meniurile pentru a spune aplicației SIG să adauge un nou strat (Figură 2).



Figură 2: Meniul „Layer” al aplicației QGIS

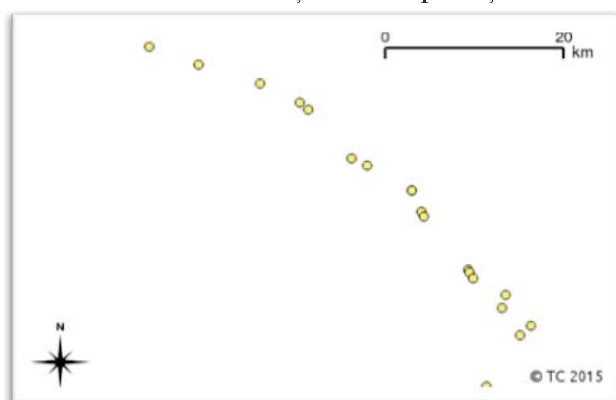
Barele de instrumente (rânduri de imagini mici care pot fi accesate cu mouse-ul) sunt situate, în mod normal, chiar sub meniuri și oferă o modalitate mai rapidă de a apela acțiunile efectuate frecvent (Figură 3).



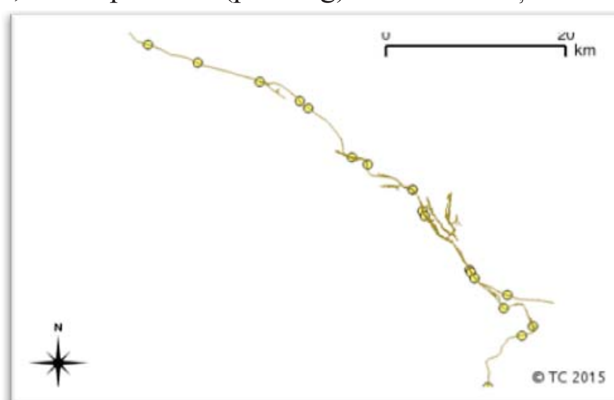
Figură 3: Barele de instrumente

O funcție comună aplicațiilor SIG o reprezintă afișarea **straturilor hărții**. Straturile hărții sunt stocate ca **fișiere** pe disc sau ca **înregistrări într-o bază de date**. În mod normal, fiecare strat de hartă va reprezenta ceva în lumea reală - cum ar fi un strat de drumuri, acesta conținând date despre rețeaua stradală.

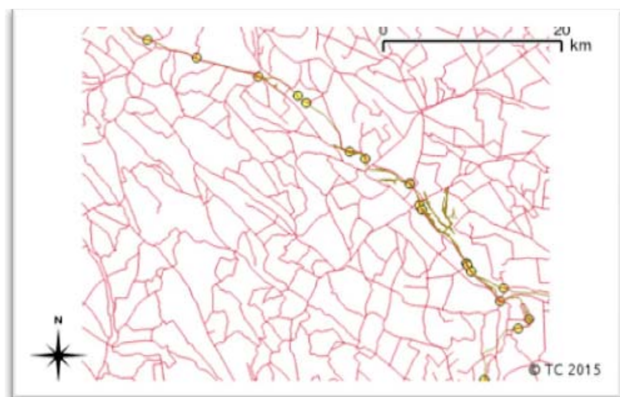
Când deschideți un strat în aplicația SIG, acesta va apărea într-o **vedere a hărții**. În acest caz, vederea hărții va consta într-o reprezentare grafică a stratului dumneavoastră. Când adăugați mai mult de un strat unei vederi, straturile vor fi suprapuse, în ordine. Uitați-vă la Figură 4, pentru a vedea o hartă, la care mai multe straturi sunt adăugate, pe rând. Vederea are funcții importante, cum ar fi cea care vă permite mărirea sau micșorarea suprafeței vizualizate, sau deplasarea (panning) în cadrul hărții.



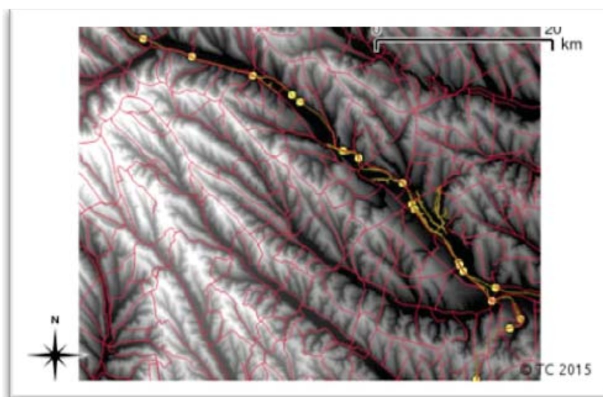
1. S-a adăugat un strat pentru stații



2. S-a adăugat un strat pentru calea ferată



3. S-a adăugat un strat pentru drumuri

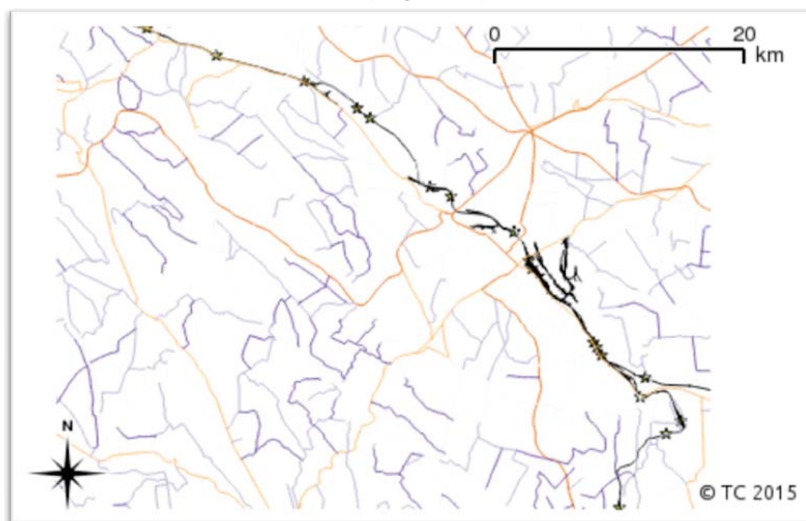


4. S-a adăugat un strat pentru relief

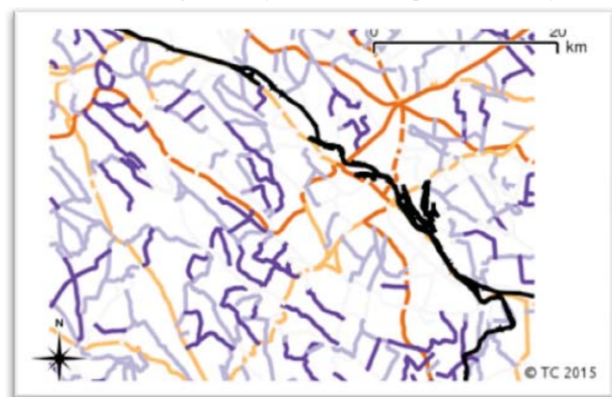
Figură 4: Vederi de hartă cu câteva straturi adăugate

Foarte important pentru orice aplicație SIG este posibilitatea de a aplica simboluri pentru elementele geografice reprezentate (Figură 5).

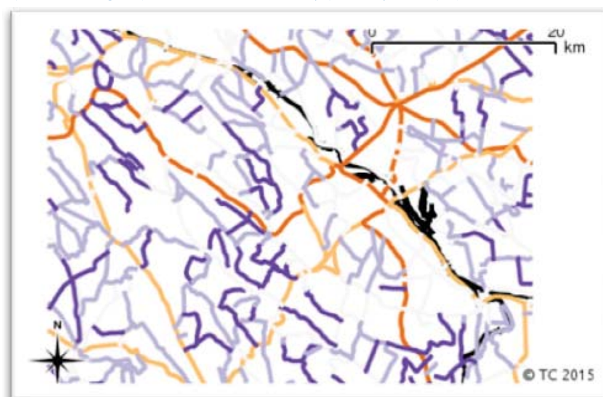
O altă caracteristică obișnuită a aplicațiilor SIG este **legenda hărții**. Legenda hărții furnizează o listă a straturilor care au fost încărcate în aplicația SIG. Spre deosebire de legenda unei hărți pe hârtie, legenda hărții, sau „lista de straturi" din aplicația SIG, oferă o modalitate de a reordona, ascunde, afișa și grupa straturile. Schimbarea ordinii unui strat se face printr-un click pe un strat din legendă, apoi, ținându-se apăsat butonul mouse-ului și trăgând stratul într-o poziție nouă. În Figură 1, legenda hărții este prezentată ca zona din partea stângă a ferestrei aplicației SIG. Prin schimbarea ordinii stratului, modul în care straturile sunt elaborate poate fi ajustat - în acest caz, astfel încât căile ferate să fie desenate deasupra drumurilor în loc de a se situa sub ele (Figură 6).



Figură 5: Software-ul SIG vă permite să modificați cu ușurință simbologia (modul în care este afișată informația)



Înainte de a schimba ordinea stratului, căile ferate sunt desenate deasupra drumurilor



După schimbarea ordinii stratului, drumurile sunt desenate deasupra căilor ferate.

Figură 6: Schimbarea ordinii stratului ne permite ajustarea modului în care straturile sunt desenate

1.4 OBȚINEREA UNEI APLICAȚII SIG

Există multe aplicații SIG disponibile. Unele au o serie de caracteristici sofisticate, costând zeci de mii de Euro. De asemenea, puteți alege o aplicație SIG gratuită. Decizia utilizării unei anumite aplicații SIG se face în funcție de câți bani dispuneți și de preferința personală. În aceste ghid, vom folosi aplicația QGIS, aceasta fiind complet gratuită. Îl puteți copia și partaja cu prietenii, după dorință. Puteți vizita *http://www.qgis.org/ro/site/forusers/download.html* pentru a descărca o copie gratuită a programului.

1.5 DATELE SIG

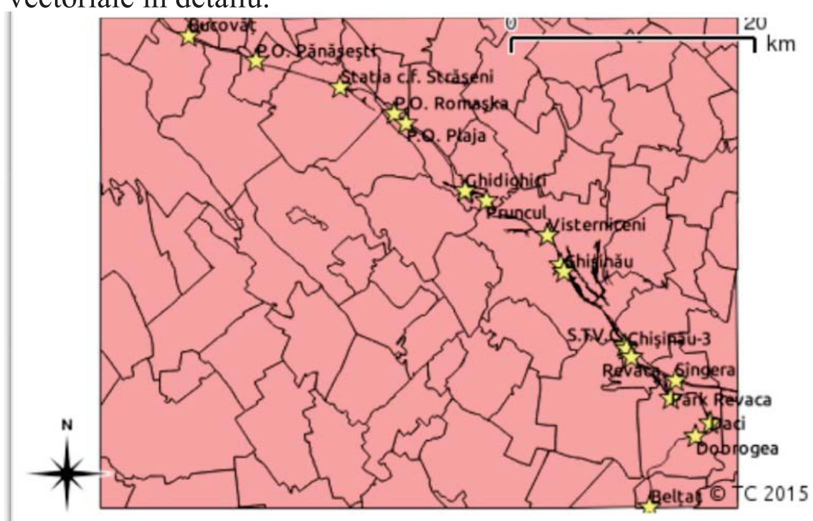
Datele reprezintă un alt cuvânt pentru **informații**. Informațiile pe care le folosim într-un SIG au, în mod normal, un aspect geografic.

O trăsătură comună a SIG este faptul că acestea vă permit să asociați informații (date non-geografice) cu locuri (date geografice). De fapt, aplicația SIG poate stoca mai multe piese de informații, care sunt asociate unor locuri - lucru la care hărțile de hârtie nu sunt foarte bune.

Deci, cu o aplicație SIG, avem posibilitatea de a schimba cu ușurință aspectul hărților, creându-le pe baza datelor non-geografice asociate locațiilor.

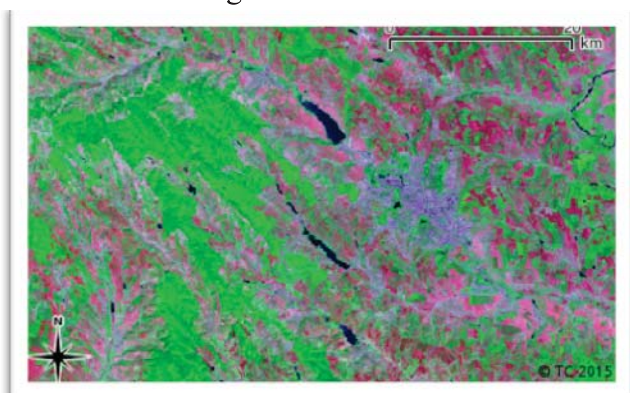
Sistemele SIG lucrează cu mai multe tipuri diferite de date. Datele vectoriale sunt stocate ca o serie de perechi de coordonate X, Y în interiorul memoriei calculatorului.

Datele vectoriale sunt folosite pentru a reprezenta puncte, linii și suprafețe. Figură 7, prezintă diferite tipuri de date vectoriale, așa cum se văd într-o aplicație SIG. În ghidul de utilizare care urmează vom explora datele vectoriale în detaliu.

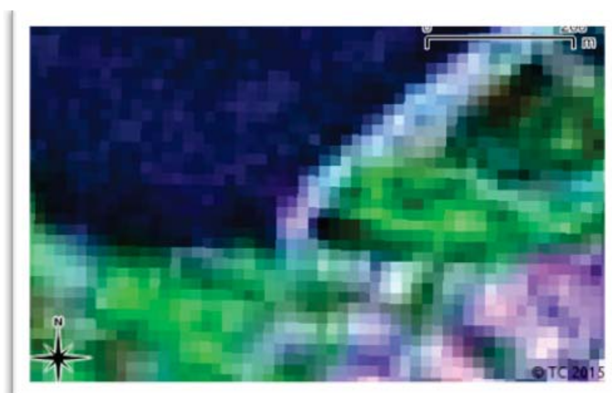


Figură 7: Datele vectoriale sunt folosite pentru a reprezenta puncte, linii și poligoane

Datele raster sunt stocate ca o grilă de valori. Există mulți sateliți care înconjoară pământul, iar fotografiile pe care le iau sunt un tip de date raster care pot fi vizualizate într-un SIG. O diferență importantă între datele raster și cele vectoriale arată că, dacă măriți prea mult o imagine raster, ea va începe să apară „pătrățoasă” (Figură 8). De fapt, aceste blocuri reprezintă celulele individuale ale rețelei de date care formează imaginea raster.



Datele raster sunt adesea imagini luate din sateliți.



Aceleași date raster, dar mărite.

Figură 8: Modificarea nivelului de zoom poate duce la vizualizarea unor blocuri

APLICAȚIA PRACTICĂ 1. INSTALAREA PROGRAMULUI

1.1. DESCĂRCARE

Mergeți la http://www.qgis.org/ro/site/forusers/download.html de unde puteți lua versiunile binare ale programului pentru sistemele de operare Windows, Linux, MacOS X și Android. Actuala versiune stabilă a programului este **QGIS 2.12.3 „Lyon".** În același timp, este disponibilă și versiunea cu suport pe termen lung **QGIS 2.8.6** (Ianuarie 2016).





A. SISTEMUL DE OPERARE WINDOWS

Pentru sistemul de operare Windows XP/Vista/7 aveți de ales între două opțiuni:

- ♦ *Standalone Installer (recomandat utilizatorilor începători) – versiunea 32 Biți http://qgis.org/downloads/QGIS-OSGeo4W-2.12.3-1-Setup-x86.exe (sau versiunea 64 Biți http://qgis.org/downloads/QGIS-OSGeo4W-2.12.3-1-Setup-x86_64.exe);*
- ♦ *OSGeo4W Installer (recomandat utilizatorilor avansați) - versiunea 32 Biți http://download.osgeo.org/osgeo4w/osgeo4w-setup-x86.exe (sau versiunea 64 Biți http://download.osgeo.org/osgeo4w/osgeo4w-setup-x86_64.exe).*
- ♦ ***Descărcați versiunea Standalone** - **QGIS-OSGeo4W-2.12.3-1-Setup-x86.exe**.*

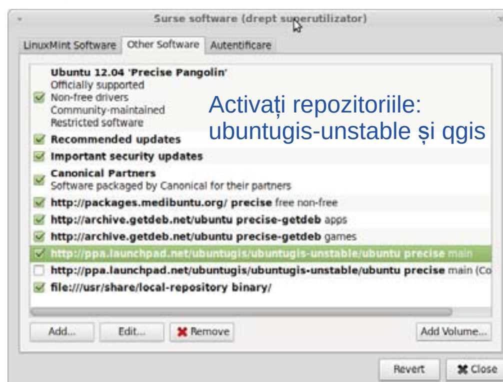
Acest pachet de instalare, pe lângă QGIS, include și o distribuție a softului GRASS GIS (https://grass.osgeo.org/).

B. SISTEMUL DE OPERARE LINUX

Pentru a instala QGIS pe sistemul de operare Linux (recomandăm distribuția Ubuntu 14.04.3 LTS Trusty Tahr; http://releases.ubuntu.com/14.04/) trebuie mai întâi să adăugați depozitele de pachete care conțin QGIS și toate dependențele necesare pentru instalare la lista de depozite (*/etc/apt/sources.list*). Sunt necesare următoarele depozite suplimentare:

```
deb http://ppa.launchpad.net/ubuntugis/ubuntugis-unstable/ubuntu trusty main
deb http://qgis.org/ubuntugis trusty main
```

Pentru aceasta, puteți utiliza gestionarul de surse de software cu interfață grafică (Synaptic).

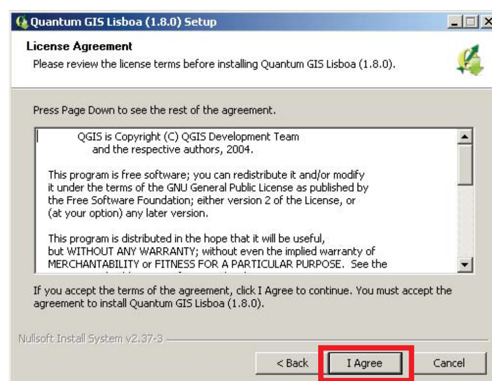


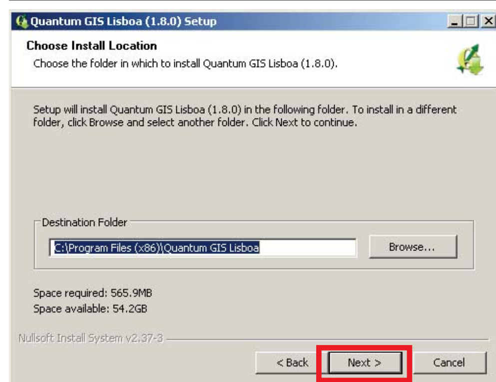
1.2. INSTALARE

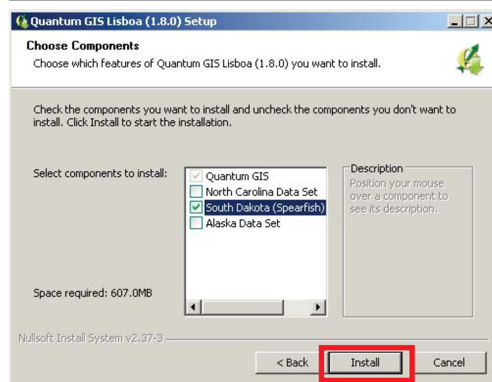
A. SISTEMUL DE OPERARE WINDOWS

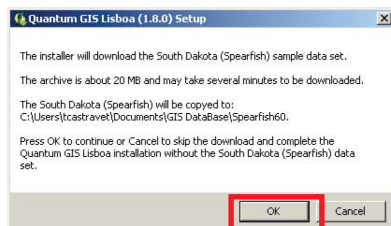
Lansați programul de instalare (*QGIS-OSGeo4W-2.12.3-1-Setup-x86.exe* – denumirea poate varia după versiune) și urmați instrucțiunile.

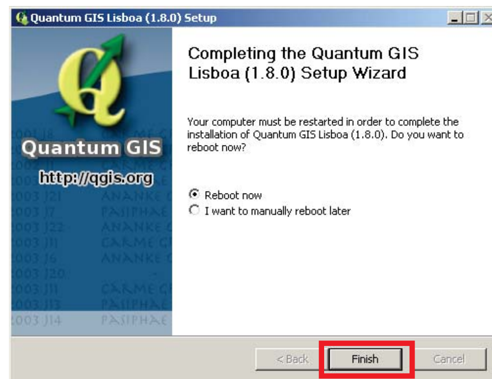












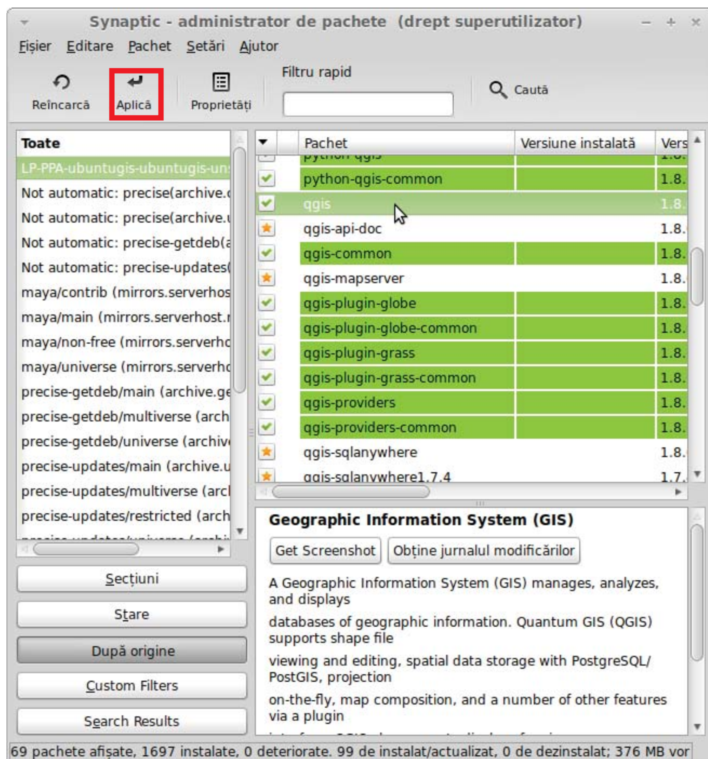
După instalare programul poate fi lansat din meniul Start accesând link-ul QGIS Desktop (2.12.3).

B. SISTEMUL DE OPERARE LINUX

Instalarea QGIS în Ubuntu Linux se face din terminal prin comanda:

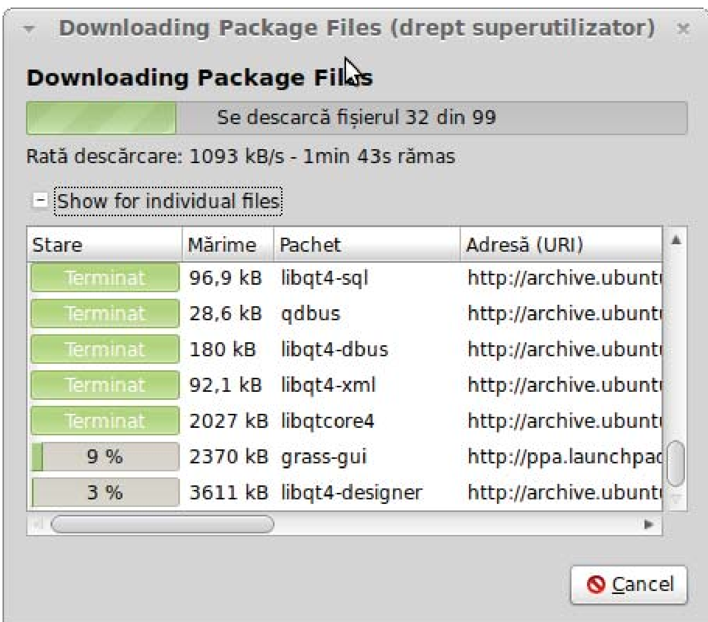
```
sudo apt-get update && sudo apt-get install qgis -y
```

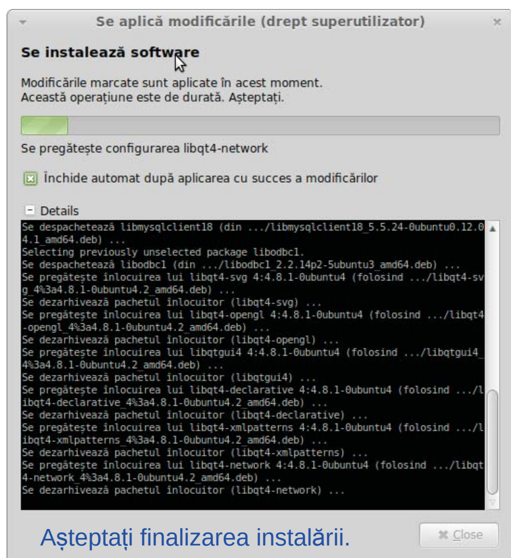
De asemenea, se poate utiliza managerul de pachete Synaptic pentru a instala QGIS, GRASS GIS, SAGA GIS și toate dependențele lor. GRASS și SAGA sunt programe SIG care lucrează împreună cu QGIS, fiind integrate prin intermediul plugin-ului SEXTANTE (Processing Toolbox).





Selectați pachetele necesare: qgis, saga etc.





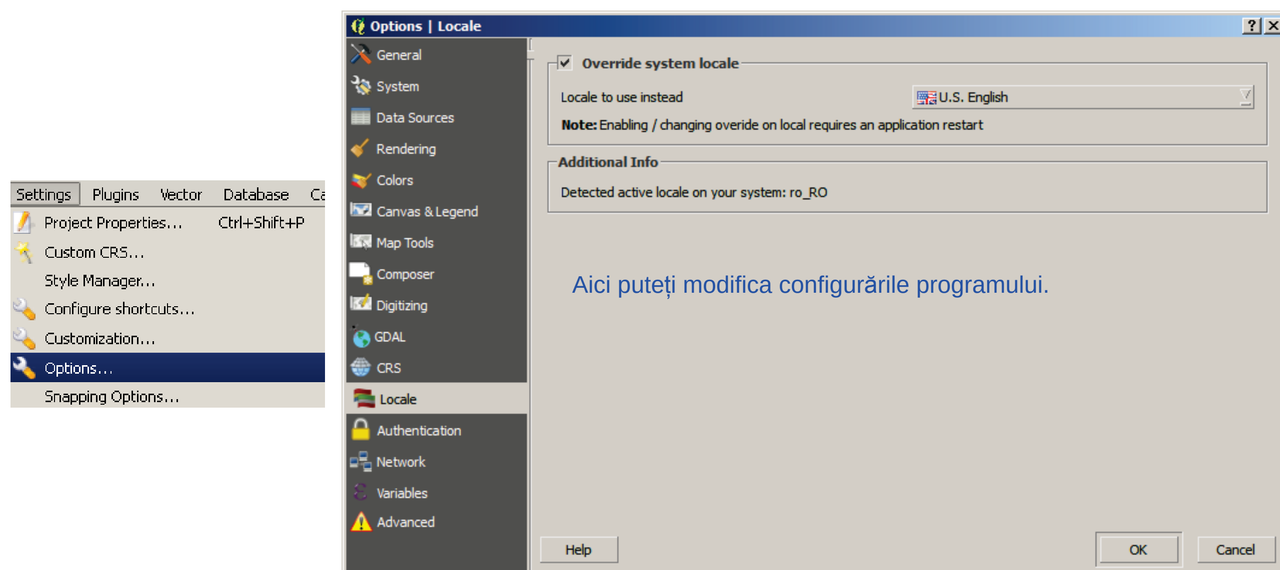
Așteptați finalizarea instalării.

Aplicația poate fi lansată din meniul principal sau din terminal utilizând comanda qgis.



1.3. CONFIGURARE

Configurarea programului QGIS se face prin intermediul ferestrei de opțiuni (care poate fi lansată accesând *Options* - din meniul *Settings*).



Pentru configurare selectați **fila** corespunzătoare **opțiunii** pe care doriți să o modificați (în stânga) și veți obține controalele acesteia în spațiul de configurare.

Ce am învățat?

Să recapitulăm subiectele abordate în acest capitol:

- *Un SIG reprezintă un sistem alcătuit din hardware, software și date geografice.*
- *Aplicațiile SIG vă permit să vizualizați datele geografice, reprezentând o parte importantă a SIG.*
- *Aplicațiile SIG constau în mod normal dintr-o bară de meniuri, bare de instrumente, o vedere a hărții și o legendă.*
- *Vectorii și rasterele sunt datele geografice utilizate într-o aplicație SIG.*
- *Datele geografice au atașate date non-geografice.*

TEMA 2: DATELE VECTORIALE



Obiective:	Aflați ce sunt modelele de date vectoriale și cum pot fi utilizate în SIG.
Cuvinte cheie:	Vector, Punct, Polilinie, Poligon, Nod, Geometrie, Scară, Calitatea datelor, Simbologie, Surse de date

2.1 PRIVIRE DE ANSAMBLU

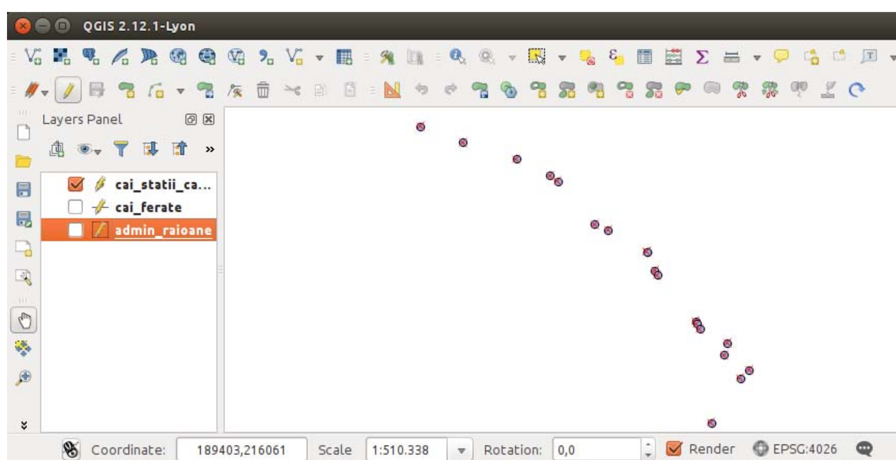
Datele vectoriale furnizează o modalitate de a reprezenta entitățile lumii reale în mediul SIG. Tot ceea ce se poate vedea într-un peisaj reprezintă entități. Imaginați-vă că vă aflați pe vârful unui deal. Privind în jos, puteți vedea case, drumuri, copaci, râuri, ș.a.m.d. (Figură 9). Fiecare dintre aceste lucruri se numesc **entități**, atunci când le reprezentăm într-o aplicație SIG. Entitățile vectoriale au **atribute**, care constau din **text** sau **informații numerice** care descriu entitățile.



Figură 9: Entități spațiale: drumuri, case și copaci

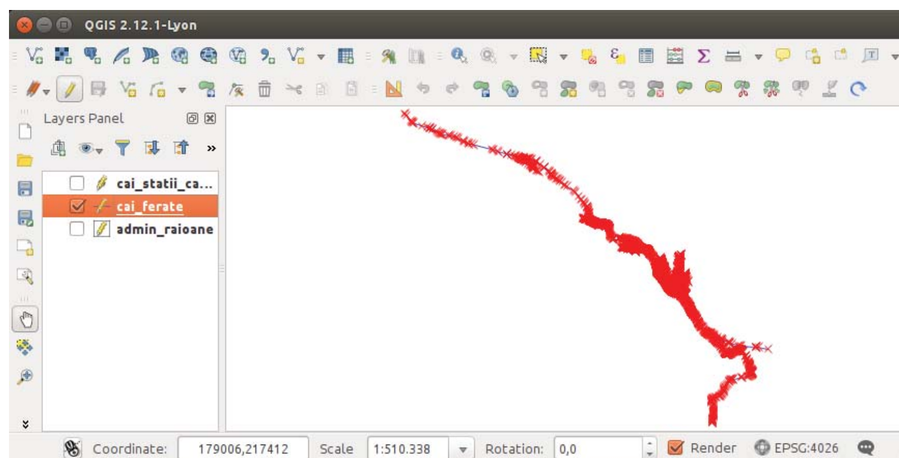
Forma unei entități vectoriale este reprezentată de o **geometrie**. Geometria este alcătuită din unul sau mai multe noduri interconectate. Un **nod** descrie o poziție în spațiu, folosind un x, y și, opțional, un z. Geometriile care au noduri cu o axă z sunt adesea menționate ca 2,5D, deoarece ele descriu înălțimea/adâncimea la fiecare nod.

Când geometria unei entități constă într-un singur nod, atunci entitatea va avea forma unui **punct** (Figură 10). În cazul în care geometria este formată din două sau mai multe noduri, iar poziția primului nu este identică cu cea a ultimului nod, se realizează o entitate de tip **polilinie** (Figură 11). În cazul în care sunt prezente trei sau mai multe noduri, iar poziția ultimului vârf coincide cu cea a primului, se formează o entitate de tip **poligon** (Figură 12).



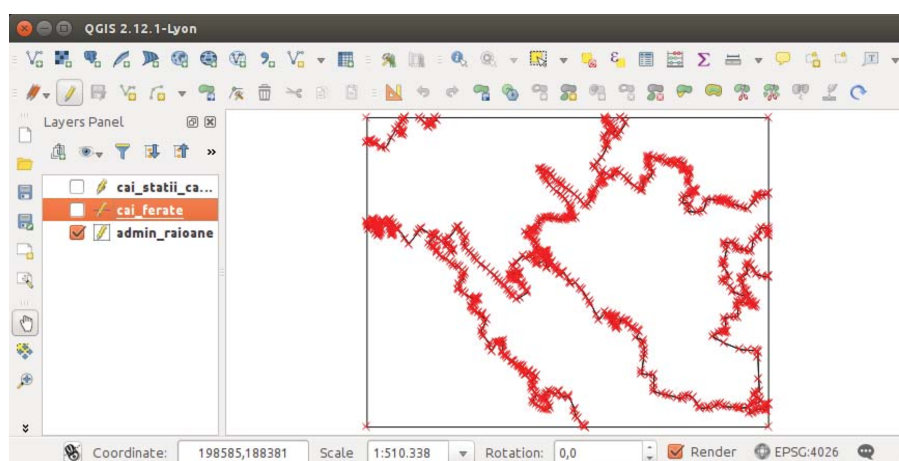
Figură 10: Geometrii de tip punct

O entitate de tip punct este descrisă prin coordonatele x, y și, opțional, z. Atributele punctului descriu natura acestuia, specificând, de exemplu, dacă acesta este un copac sau un stâlp de iluminat.



Figură 11: Geometrii de tip linie

O polilinie este o secvență de noduri unite. Fiecare nod are un x, y (și, opțional, z). Polilinia este, de asemenea, descrisă de atribute.



Figură 12: Geometrii de tip poligon

Un poligon, ca și o polilinie, reprezintă o secvență de noduri. Cu excepția că într-un poligon, primul nod se află mereu pe aceeași poziție cu ultimul.

2.2 ENTITĂȚILE DE TIP PUNCT ÎN DETALIU

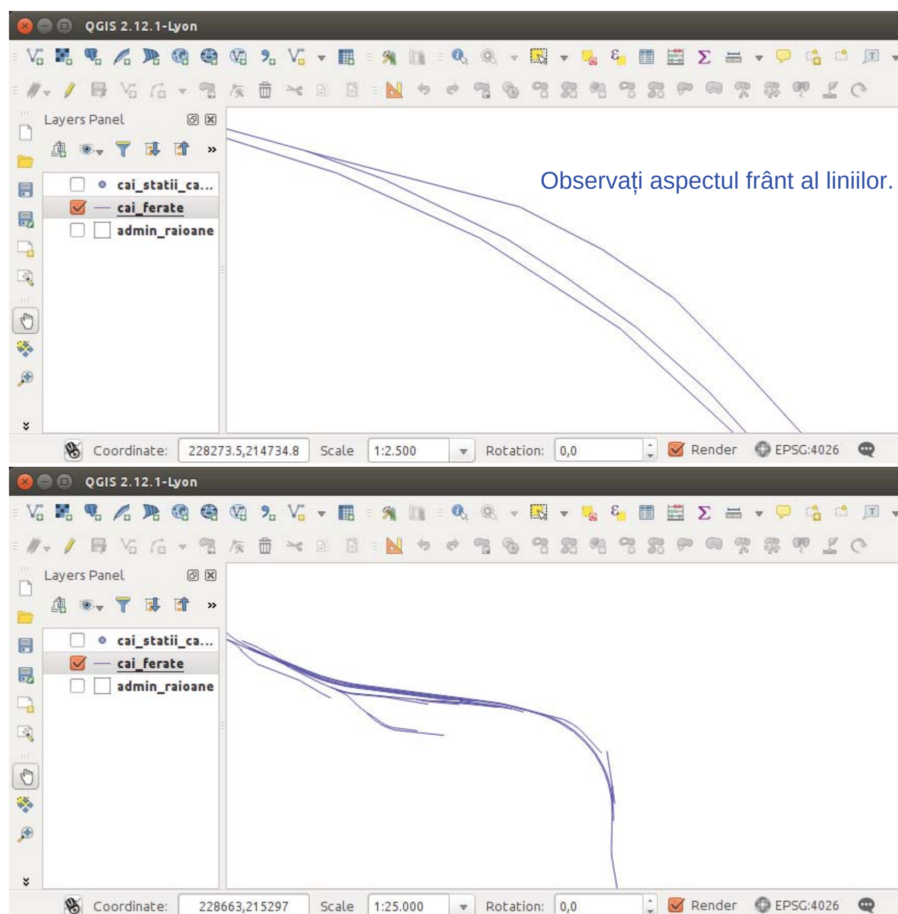
Primul lucru pe care trebuie să-l înțelegem atunci când vorbim despre entitățile de tip punct, este acela că ceea ce am descris ca punct în SIG reprezintă o „chestiune de opinie”, care depinde în general de scară. Să luăm un oraș, ca exemplu. Dacă aveți o hartă la scară mică (care acoperă o arie mare), poate avea sens să reprezentați un oraș printr-o entitate de tip punct. Cu toate acestea, în timp ce mărim harta, trecând la o scară mai mare, are mai mult sens să reprezentăm limitele orașului printr-un poligon.

2.3 ENTITĂȚILE DE TIP POLILINIE ÎN DETALIU

Dacă o entitate de tip punct are un singur nod, o polilinie are două sau mai multe noduri. Polilinia reprezintă o cale continuă care trece prin fiecare nod, după cum se arată în Figură 11. Când două noduri sunt unite, se creează o linie. Atunci când sunt unite mai mult de două noduri, ele formează o „linie de linii”, sau o polilinie.

Polilinia se folosește pentru a reprezenta geometria entităților liniare, cum ar fi drumurile, râurile, contururile, trotuarele, traseele de zbor și așa mai departe.

În cazul în care o polilinie curbată are distanțele dintre noduri foarte mari, este posibil ca ea să apară colțuroasă sau zimțată, în funcție de scara la care este privită (Figură 13). Din acest motiv, este important ca poliliniile să fie digitizate (capturate în calculator), având distanțele între noduri suficient de mici pentru scara la care se dorește utilizarea datelor.



Figură 13: Poliliniile vizualizate la o scară mai mică (1:25.000) și la o scară mare (1: 2.500)

Atributele unei polilinii descriu proprietățile sau caracteristicile sale. De exemplu, o polilinie care reprezintă un drum poate avea atribute care să specifice faptul că suprafața sa este acoperită cu pietriș sau asfalt, numărul de câte benzi are, faptul că este o stradă cu sens unic, și așa mai departe. Aplicația SIG poate folosi aceste atribute pentru a simboliza entitatea polilinie cu culoarea sau stilul de linie potrivite.

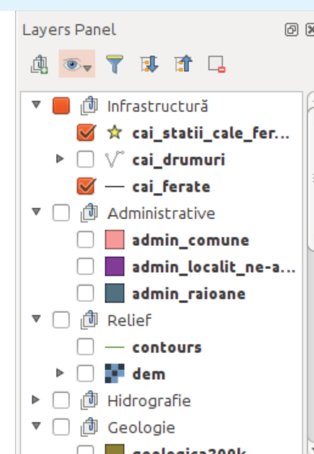
2.4 ENTITĂȚILE DE TIP POLIGON ÎN DETALIU

Poligoanele reprezintă suprafețe închise cum ar fi insule, granițele țărilor, unități administrative și așa mai departe. Ca și poliliniile, poligoanele sunt create dintr-o serie de noduri, care sunt conectate cu o linie continuă. Totuși, deoarece un poligon descrie întotdeauna un spațiu închis, poziția primelor și a ultimelor noduri trebuie să fie întotdeauna identică. De multe ori, poligoanele au o geometrie partajată - muchiile care sunt în comun cu cele ale unui poligon vecin. Multe aplicații SIG au capacitatea de a asigura că granițele poligoanelor vecine coincid exact.

Ca și în cazul punctelor și poliliniilor, poligoanele, la rândul lor, au atribute. Atributele descriu fiecare poligon.

2.5 DATELE VECTORIALE ÎN CADRUL STRATURILOR

Cele mai multe aplicații SIG grupează vectorii în straturi (Figură 14). Entitățile dintr-un strat au același tip de geometrie (toate vor fi puncte sau linii, sau poligoane) și aceleași tipuri de atribute. Entitățile care reprezintă aceeași specie de obiecte vor fi, de obicei, stocate împreună, prezentându-se în SIG sub forma unui singur strat. Acest lucru este convenabil, deoarece vă permite ascunderea sau afișarea tuturor entităților pentru acel strat în aplicația SIG, cu un singur click de mouse.



Figură 14: Panoul Straturi (Legenda hărții digitale)

2.6 EDITAREA DATELOR VECTORIALE

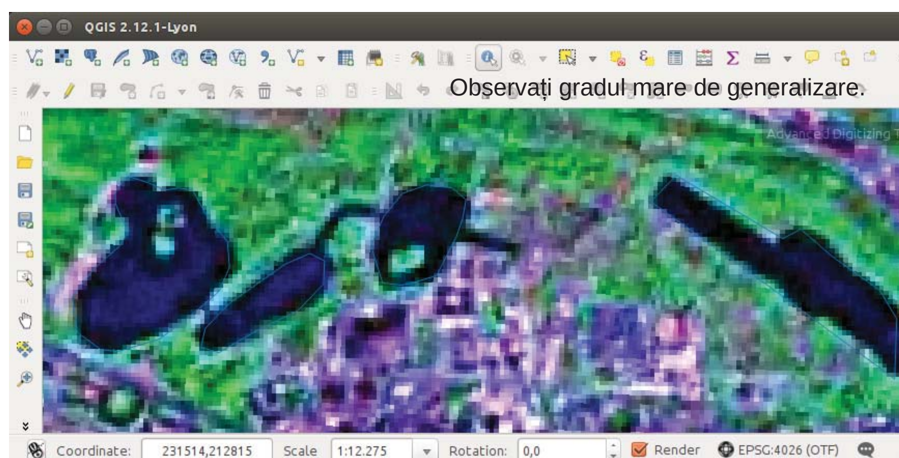
Crearea și editarea datelor vectoriale reprezintă o funcție importantă a unui SIG, deoarece este unul dintre principalele moduri în care puteți crea date pentru lucrurile care vă interesează. Să admitem că monitorizați poluarea dintr-un râu. Ați putea folosi SIG pentru a digitiza toate gurile de deversare a apelor pluviale - prin entități de tip punct. Ați putea digitiza și râul - printr-o entitate de tip polilinie. În cele din urmă, ați putea citi nivelul pH-ului de-a lungul râului și să digitizați locurile în care ați făcut aceste înregistrări (ca un strat de puncte).

În afară de crearea propriilor date, există o mulțime de date vectoriale gratuite, pe care le puteți obține pentru a le folosi.

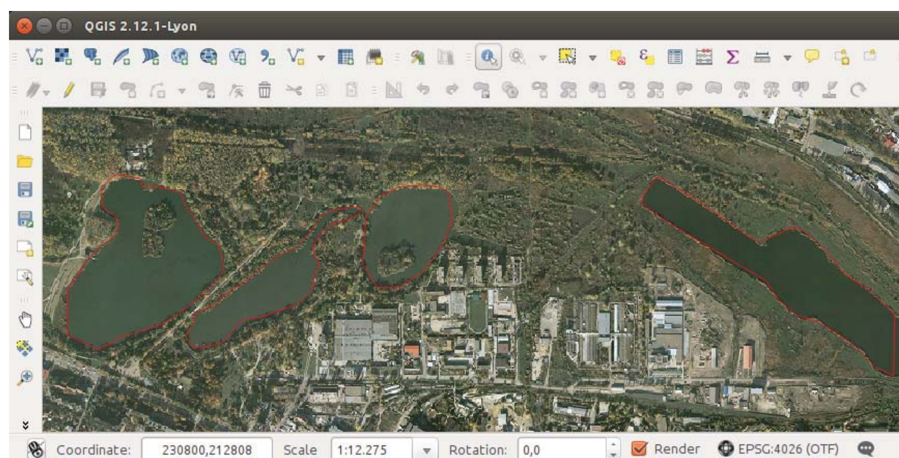
2.7 SCARA DATELOR VECTORIALE

Scara hărții reprezintă un aspect important de luat în considerare, atunci când se lucrează cu date vectoriale într-un SIG. Atunci când datele sunt capturate, ele sunt, de obicei, digitizate din hărțile existente, sau prin luarea de informații cu ajutorul dispozitivelor de poziționare globală (GPS). Hărțile au scări diferite, așa că, dacă importați date vectoriale dintr-o hartă într-un mediu SIG (de exemplu, prin digitizarea hărților imprimate pe hârtie), datele vectoriale digitale vor moșteni problemele de scară ale hărții originale.

Acest efect poate fi observat în imaginile din Figură 15. Multe probleme pot apărea dintr-o alegere neinspirată a scării hărții. De exemplu, folosind datele vectoriale la scară mică pentru a planifica o zonă de conservare a zonelor umede, în final, s-ar putea constata că părți importante ale zonei umede vor fi lăsate în afara rezervației.



Date vectoriale (liniile albastre) digitizate dintr-o hartă la o scară mică.

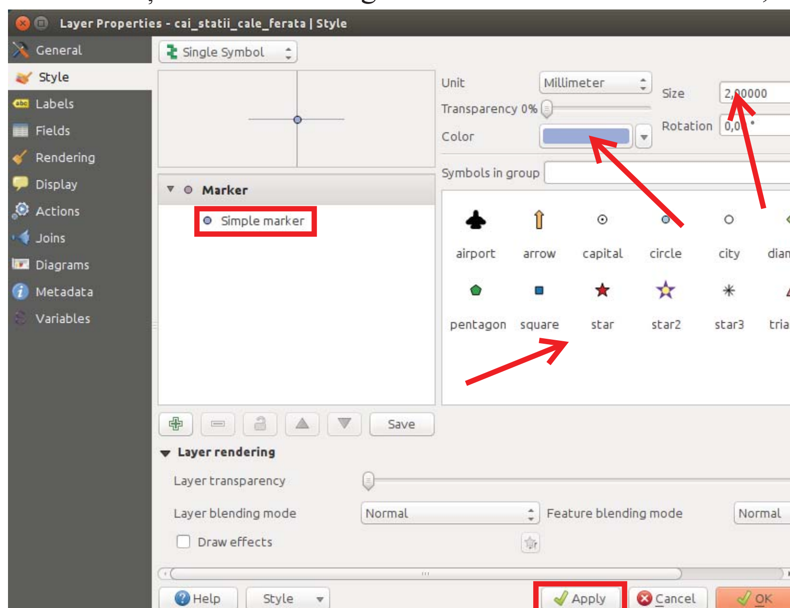


Date vectoriale (liniile roșii) digitizate dintr-o hartă la o scară mare.

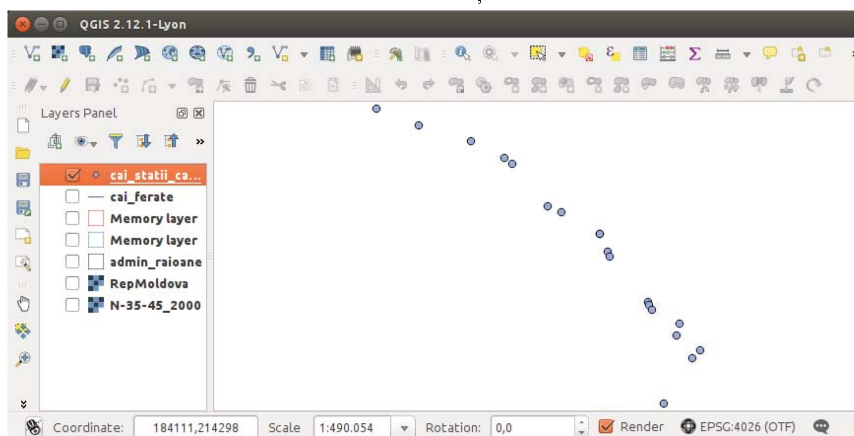
Figură 15: Hărți la diferite scări

2.8 SIMBOLOGIA

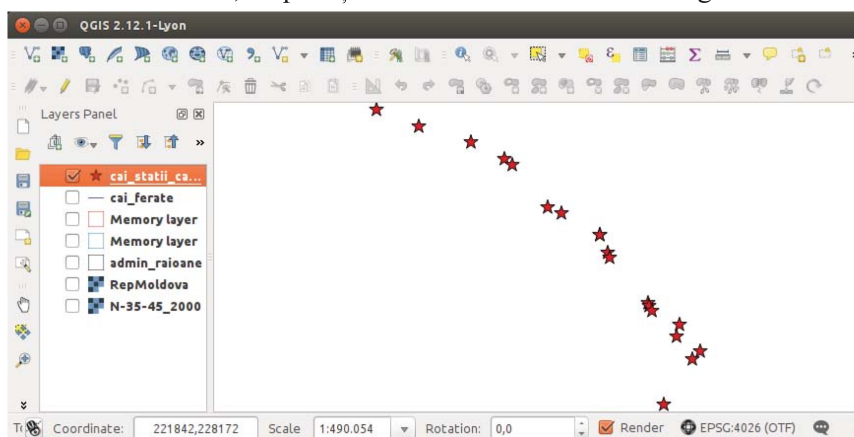
Când adăugați straturi vectoriale într-o aplicație SIG, acestea vor fi desenate în culori aleatorii, folosind simboluri de bază. Unul dintre marile avantaje ale SIG este faptul că puteți crea hărți personalizate foarte ușor. Aplicația SIG va permite alegerea culorilor pentru a se potrivi tipului entității (de exemplu, puteți alege ca un strat care conține bazine hidrografice să fie colorat în albastru, Figură 16).



În SIG, aveți posibilitatea să utilizați un panou (ca cel de mai sus) pentru a ajusta modul în care ar trebui să fie desenate entitățile din stratul dumneavoastră.



Când un strat (de exemplu, stratul stațiilor de cale ferată din stratul de mai sus) este încărcat, o aplicație SIG îi va atribui un simbol generic



După ajustare, este mult mai ușor să observăm punctele sau să le asociem unor obiecte reale

Figură 16: Ajustarea simbologiei straturilor vectoriale

Simbologia este o caracteristică puternică, aducând hărțile la viață și făcând datele din SIG mai ușor de înțeles.

2.9 CE PUTEM FACE CU DATELE VECTORIALE ÎNTR-UN SIG?

La nivelul cel mai simplu, într-o aplicație SIG putem folosi datele vectoriale în același mod în care folosim o hartă topografică normală. Puterea reală a SIG începe să se arate atunci când începem să punem întrebări de genul:

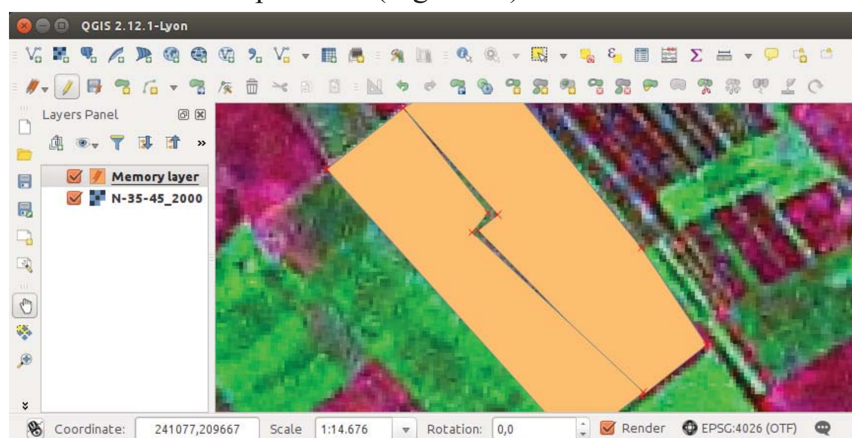
- ♦ *Care dintre case se încadrează sub nivelul de inundații al unui râu, de-a lungul ultimilor 100 ani?*
- ♦ *Unde este cel mai bun loc pentru construirea unui spital, astfel încât să fie ușor accesibil pentru cât mai mulți locuitori?*

Un SIG este un instrument excelent pentru a obține răspunsul la aceste tipuri de întrebări. În general, denumim analiză spațială activitatea prin care se obține răspunsul la aceste tipuri de întrebări.

2.10 PROBLEME COMUNE ALE DATELOR VECTORIALE

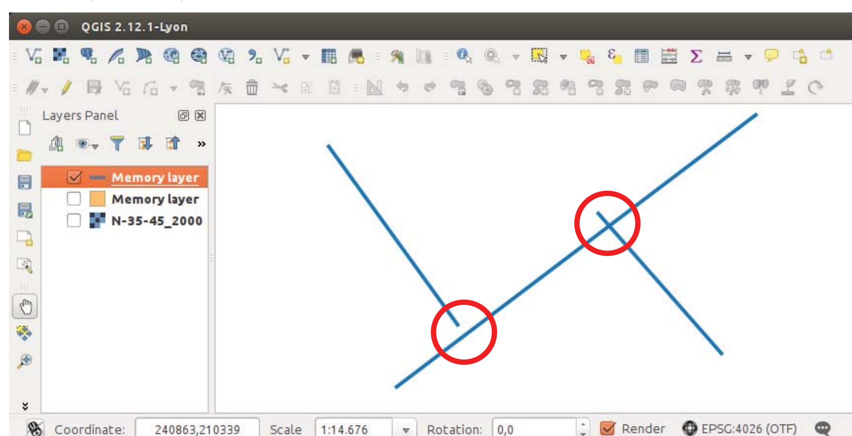
Lucrul cu date vectoriale ridică unele probleme. Am menționat deja problemele care pot apărea cu vectorii capturați la diferite scări. Datele vectoriale au nevoie, de asemenea, de o mulțime de muncă și de întreținere, pentru a ne asigura că acestea sunt exacte și fiabile. Datele vectoriale inexacte pot apărea atunci când instrumentele folosite la captura datelor nu sunt setate corect, atunci când persoanele care capturează datele sunt neatente, atunci când timpul sau banii nu permit un proces de colectare suficient de detaliat, și așa mai departe.

Dacă aveți date vectoriale de calitate scăzută, de multe ori, puteți detecta acest lucru atunci când vizualizați datele într-un SIG. De exemplu, așchiile pot apărea atunci când marginile a două suprafețe poligonale nu se îmbină în mod corespunzător (Figură 17).



Figură 17: Așchiile apar atunci când nodurile a două poligoane nu aderă corespunzător la marginile lor

Depășirile pot apărea atunci când o entitate de tip linie, cum ar fi un drum, nu întâlnește exact un alt drum, la o intersecție. Apropierile pot apărea atunci când o entitate liniară (de exemplu, un râu) nu corespunde exact unei alte entități, cu care ar trebui să fie conectată. În Figură 18, se demonstrează felul în care arată apropierile și depășirile.



Figură 18: Apropierile și depășirile sunt erori comune de digitizare a liniilor

Din cauza acestor tipuri de erori, este foarte importantă digitizarea cu atenție și precizie a datelor.

APLICAȚIA PRACTICĂ 2. INIȚIEREA PROGRAMULUI

2.1. DATE UTILIZATE

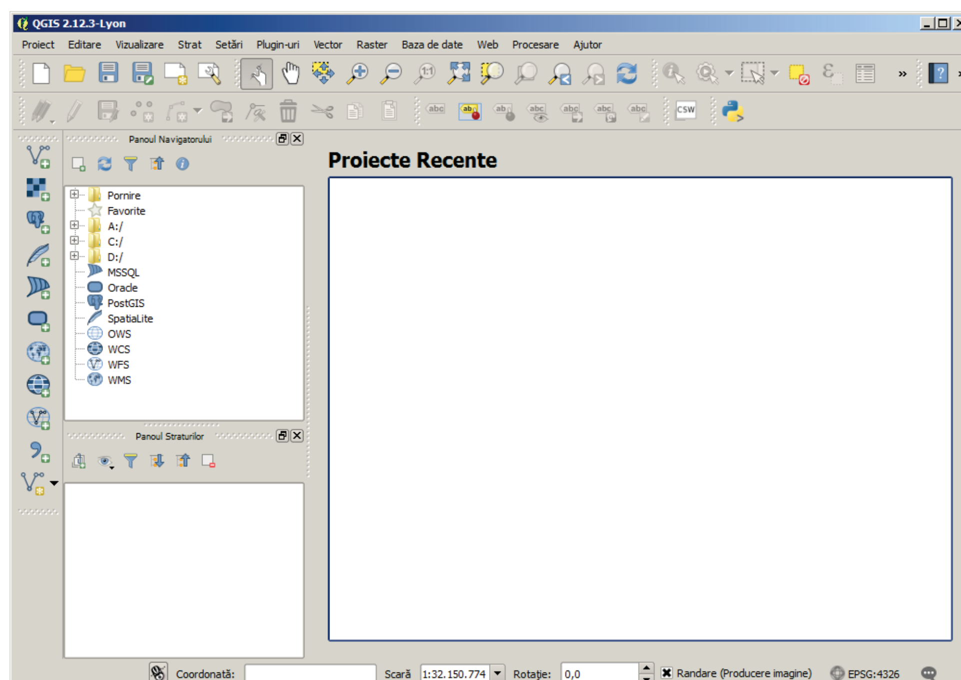
Pentru realizarea acțiunilor ulterioare este necesar să utilizăm careva date geospațiale. Printre altele, vom utiliza trei seturi de date disponibile gratuit pe Internet:

• Setul de date DIVA-GIS (http://www.diva-gis.org/gdata), disponibil pentru download pentru diferite țări. Descărcați seturile de date disponibile pentru Republica Moldova și dezarhivați-le în dosarul curent. În total, vom dispune de 6 seturi de date spațiale în format vectorial ESRI Shapefiles și 6 în format DIVA-GIS gridfiles (fișierele *.gri și *.grd) însoțite de fișiere Virtual Raster (*.vrt).

Name	Date modified	Type	Size
MDA_adm	26.01.2016 10:39	zip Archive	113 KB
MDA_alt	26.01.2016 10:40	zip Archive	193 KB
MDA_cov	26.01.2016 10:40	zip Archive	15 KB
MDA_gaz	26.01.2016 10:40	zip Archive	76 KB
MDA_msk_alt	26.01.2016 10:40	zip Archive	73 KB
MDA_msk_cov	26.01.2016 10:40	zip Archive	8 KB
MDA_msk_pop	26.01.2016 10:40	zip Archive	17 KB
MDA_pop	26.01.2016 10:40	zip Archive	28 KB
MDA_rds	26.01.2016 10:39	zip Archive	71 KB
MDA_rrd	26.01.2016 10:39	zip Archive	16 KB
MDA_wat	26.01.2016 10:39	zip Archive	88 KB

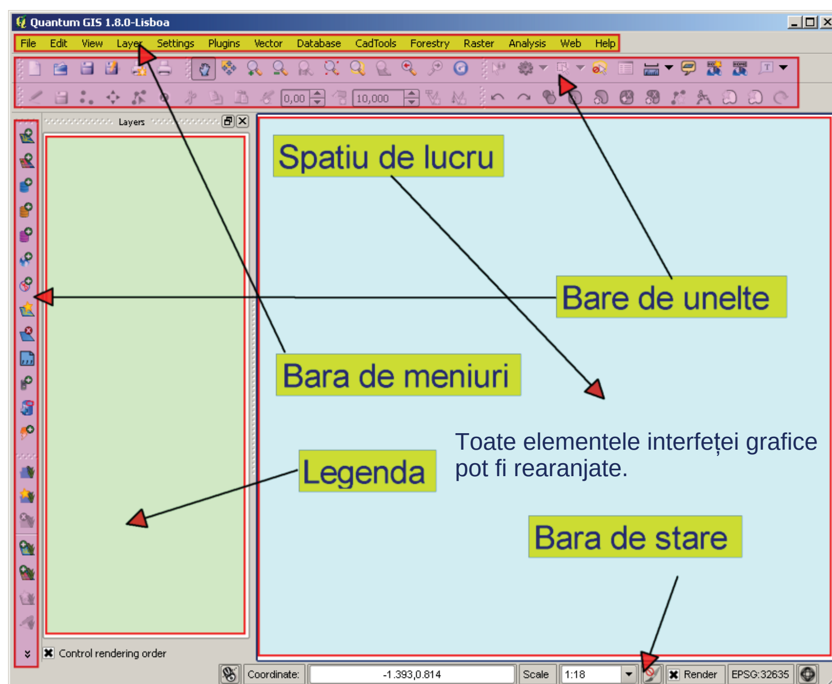
2.2. LANSARE PROGRAM

Lansați programul și faceți observații asupra interfeței programului (ferestre, meniuri, bare de instrumente, bară de stare etc.). La pornirea programului veți obține un proiect nou fără a avea careva date încărcate.



2.3. INTERFAȚA GRAFICĂ (GUI)

Interfața QGIS este reprezentată de o fereastră unică, în care se deschid toate tipurile de documente.



Figură 19: Elementele interfeței grafice

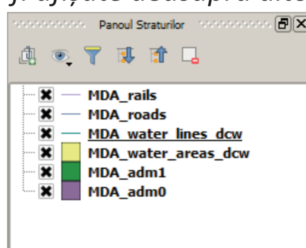
Elementele principale ale interfeței grafice QGIS sunt:

- *Bara de meniuri - oferă acces la diferite caracteristici QGIS utilizând un meniu ierarhic standard.*



Figură 20: Bara de meniuri

- *Barele de unelte - oferă acces la majoritatea funcțiilor disponibile din meniuri, plus instrumente adiționale pentru interacțiunea cu harta.*
- *Legenda (Panoul Straturilor) - listează toate straturilor din proiect. Casetele de selectare pot fi utilizate pentru a afișa sau ascunde straturile de hartă. Un strat poate fi selectat și tractat sus-jos pentru a schimba ordinea straturilor. Straturile aflate într-o poziție superioară în legendă vor fi afișate deasupra altor straturi în zona de afișare.*



Bifând și debifând straturile devin vizibile/invizibile.

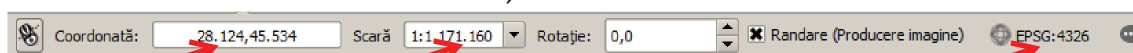
Figură 21: Panoul straturilor de hartă/Legenda

- *Spațiul de lucru - în acest spațiu sunt afișate straturile de hartă. Spațiul de lucru (Vizualizare - View) poate fi deplasat și focusat. În acest sens se utilizează instrumentele specifice din meniul View sau din bara de unelte Navigare Hartă (Map Navigation).*



Figură 22: Bara Map Navigation

- *Bara de stare - vă arată poziția curentă în coordonatele hărții (metri sau grade decimale) la locația mous-ului, scara hărții, proiecția curentă a proiectului etc. De asemenea, aici veți citi informații despre progresul de încărcare a stratelor de hartă și despre existența de actualizări a extensiilor instalate, etc.*



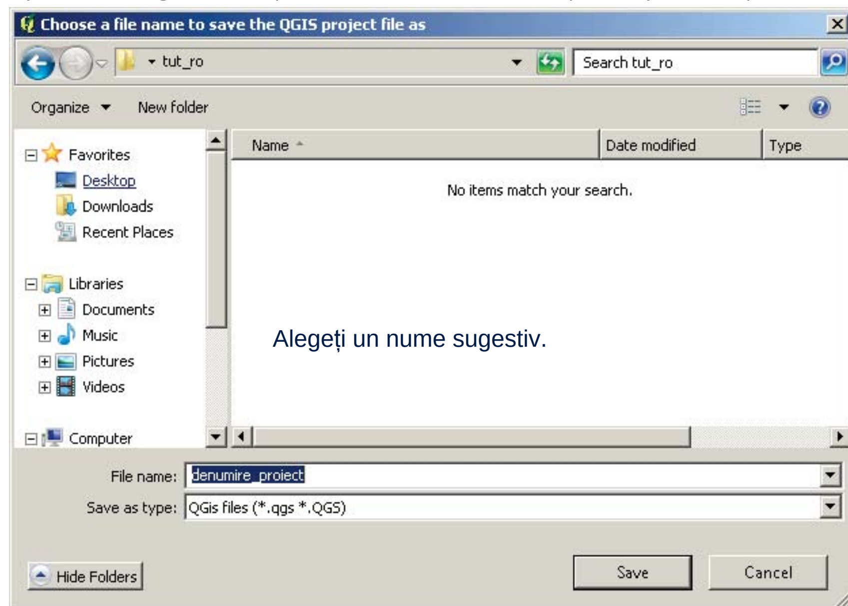
Figură 23: Bara de stare

2.4. PROIECTE QGIS

QGIS stochează informația asupra datelor încărcate, setărilor privind modul de vizualizare a acestora, proiecția curentă etc. în așa-numitele proiecte. În QGIS proiectele sunt salvate ca fișiere având extensia *.qgs. Salvarea proiectelor este binevenită, deoarece ne scutește de lucru suplimentar de fiecare dată când revenim asupra lucrului pentru diverse manipulări. Proiectele pot fi salvate astfel:

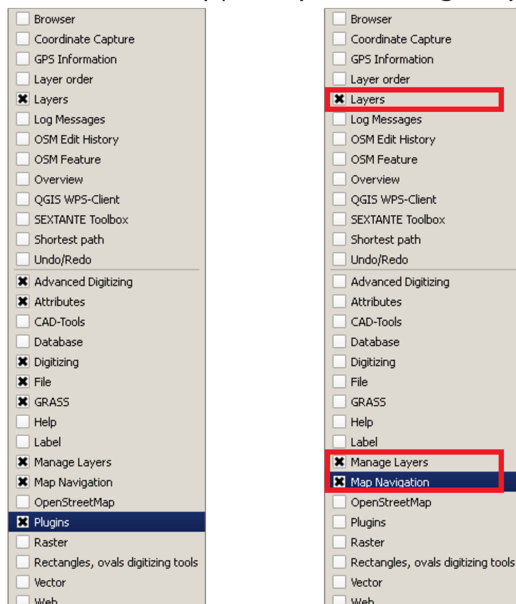
Proiect→Salvare ca…

În fereastra apărută alegem locația în care va fi salvat fișierul proiect și denumirea acestuia.

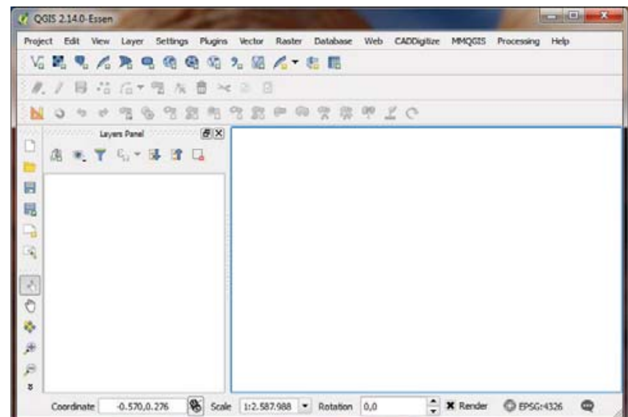


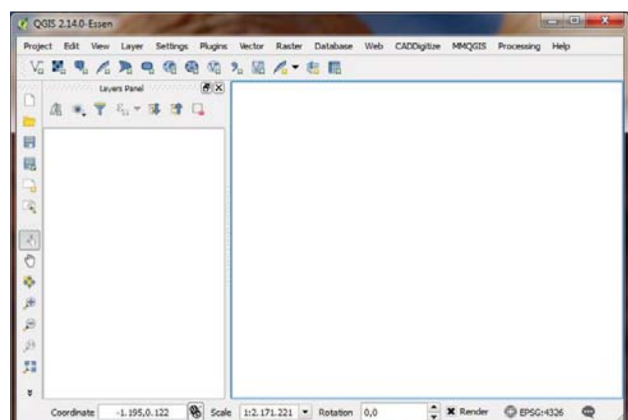
2.5. LUCRUL CU BARELE DE INSTRUMENTE

Dați click-dreapta pe spațiul liber din bara de instrumente. Veți observa o listă de bare de instrumente disponibile; aceasta poate fi diferită în dependență de numărul de extensii instalate. Debifați toate barele cu excepția: Layers, Manage Layers și Map Navigation.



Figură 24: Activarea/dezactivarea panourilor și barelor de instrumente

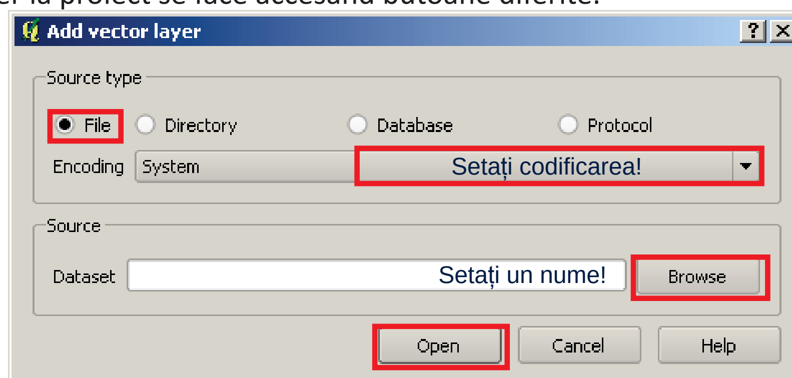




Veți observa că numărul de instrumente în zona bare de instrumente s-a micșorat. Dați click-stânga pe marginea din stânga a barei de instrumente și deplasați fără a elibera butonul mous-ului. Veți observa că bara se deplasează și poate fi poziționată în alt loc.

2.6. ÎNCĂRCAREA DATELOR VECTOR

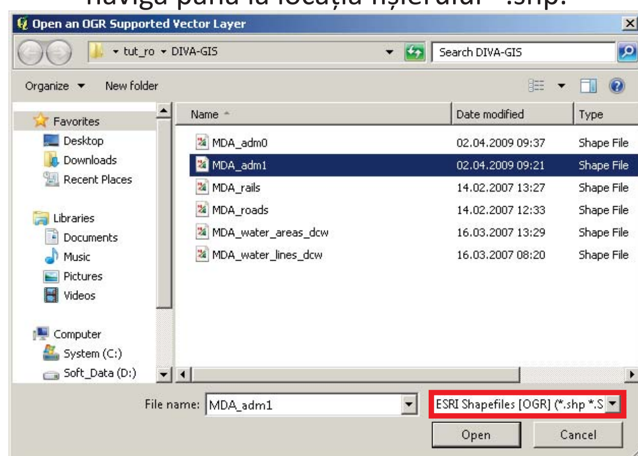
Dați click pe butonul . QGIS poate manipula direct, fără importare, diverse formate vector și raster, datorită funcționalității bibliotecii GDAL/OGR (http://www.gdal.org/). În QGIS, adăugarea de straturi vector sau raster la proiect se face accesând butoane diferite.



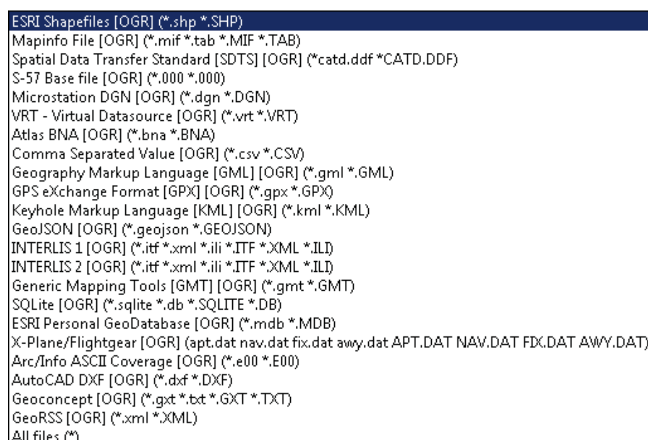
QGIS poate lucra cu date vector stocate ca și fișiere, seturi de fișiere, baze de date geospațiale sau pe servere la distanță.

Pentru a încărca un strat vector de tip ESRI Shapefile (*.shp) selectăm ca sursă opțiunea File. De asemenea, selectăm codificarea caracterelor (Encoding) pentru fișierele încărcate (*.dbf) prin intermediul meniului derulant (dacă nu sunteți sigur, alegeți opțiunea System).

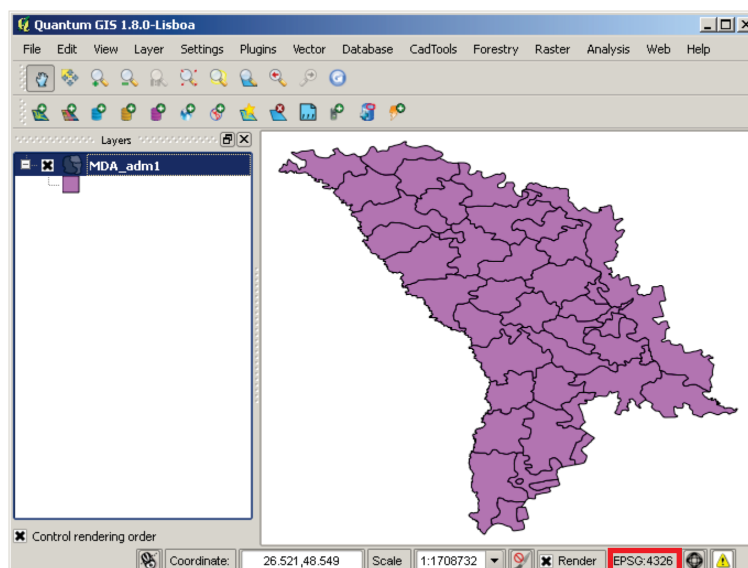
Apăsați butonul Răsfoiește (Browse) pentru a naviga până la locația fișierului *.shp.



Selectați tipul de fișier din meniul derulabil.

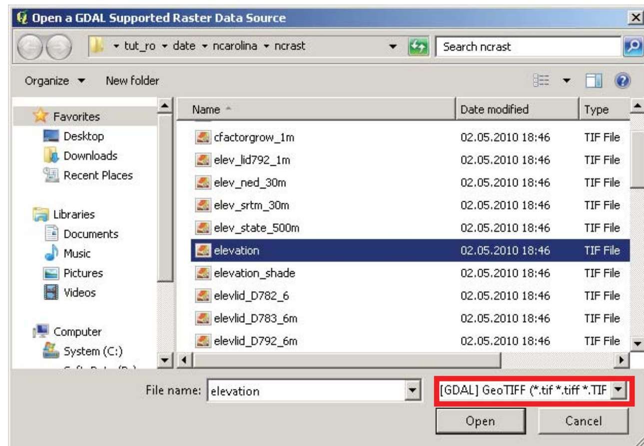


Selectați fișierul MDA_adm1.shp și apăsați butonul Open. În dialogul Add vector layer apăsați butonul Open.



2.7. ÎNCĂRCAREA DATELOR RASTER

Dați click pe butonul din bara de instrumente Manage Layers.



Selectați tipul de fișier din meniul derulabil – Virtual Raster (în acest caz)

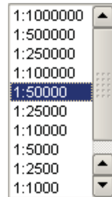


Selectați fișierul ***MDA_msk_alt.vrt*** și apăsați butonul Open.

2.8. PAN, ZOOM, MĂSURĂTORI, INFORMAȚII

Pentru a redimensiona sau deplasa imaginea afișată (respectiv a modifica scara de vizualizare a hărții) utilizăm butoanele din bara de unelte Map Navigation sau meniul View.

De asemenea, scara hărții poate fi modificată din bara de stare, setând din cele predefinite.



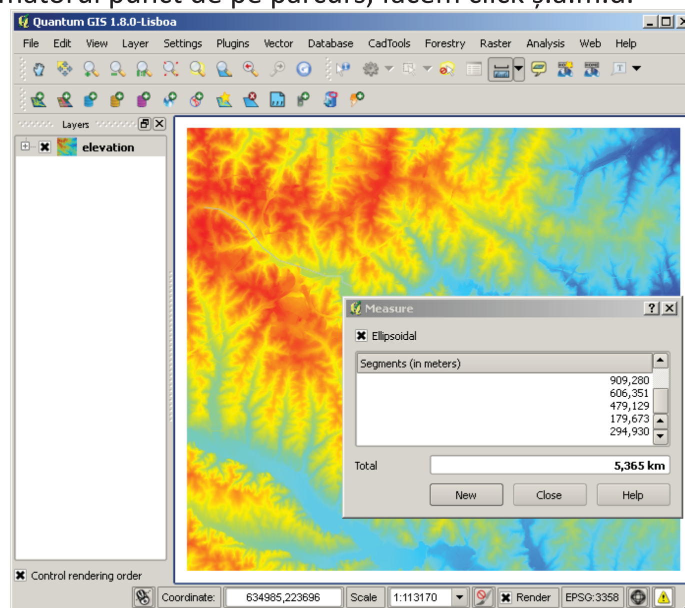
Pentru realizarea de măsurători de distanțe și arii pe harta afișată utilizăm butoanele corespunzătoare din bara de instrumente:

 - pentru distanțe,

 - pentru suprafețe și

 - pentru unghiuri.

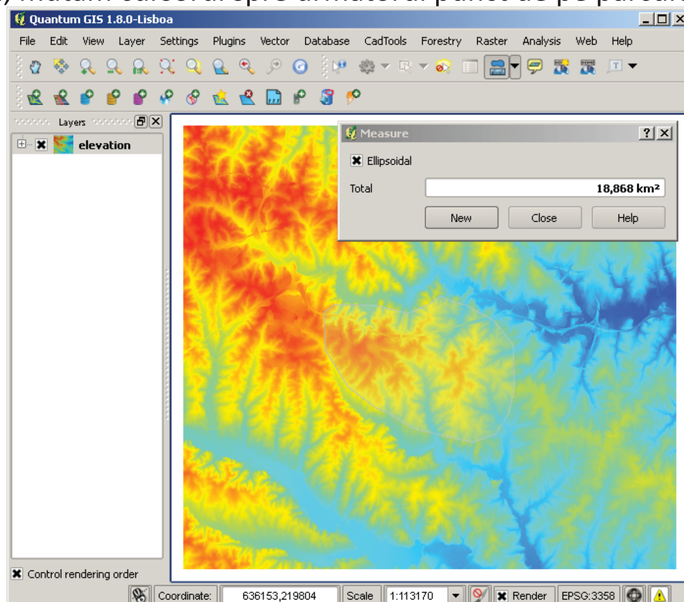
Pentru măsurarea distanței, activăm butonul, facem click în punctul de pornire pe hartă, mutăm cursorul spre următorul punct de pe parcurs, facem click ș.a.m.d.

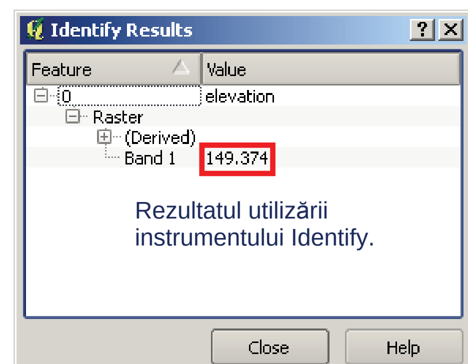


Figură 25: Măsurarea distanțelor

În fereastra deschisă automat putem citi informații despre: lungimea parțială a segmentului curent și lungimea totală a liniei.

Pentru măsurarea ariei suprafeței, activăm butonul, facem click în punctul de pornire pe hartă, mutăm cursorul spre următorul punct de pe parcurs, facem click ș.a.m.d.





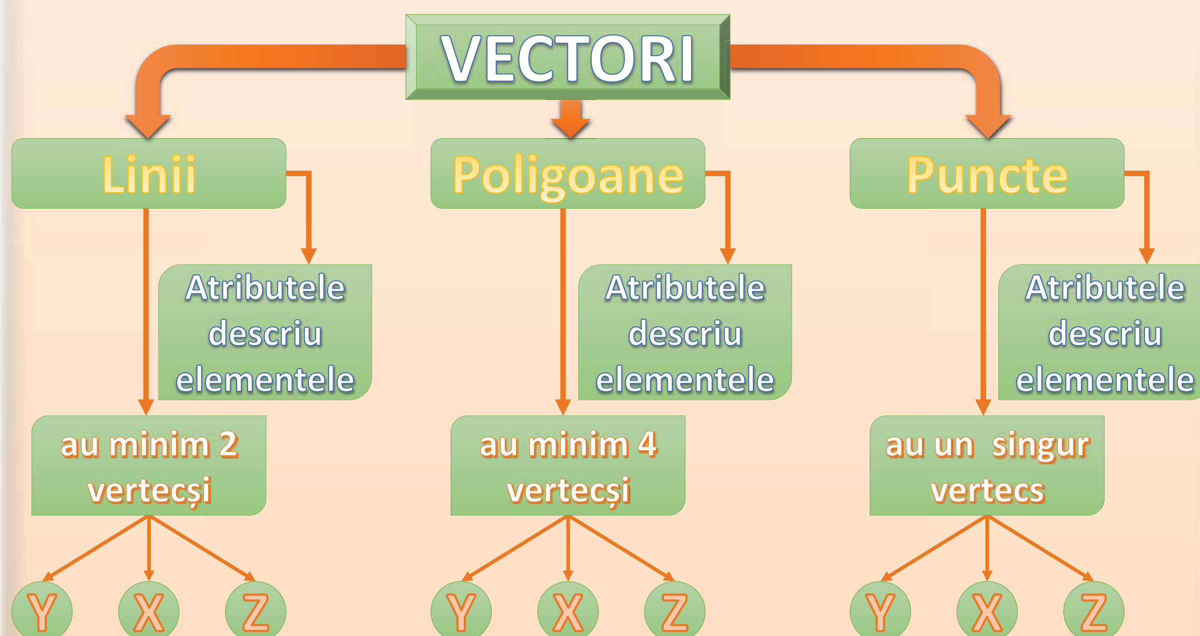
În fereastra deschisă automat putem citi informații despre: aria suprafeței poligonului descris și unitatea de măsură utilizată.

Printre interogările simple se găsesc și citirile de informații de pe straturile de hartă afișate și active curent. În acest sens, activați butonul Identify Features și dați click pe celula raster asupra căreia vreți să găsiți informații. Aceasta va deschide fereastra cu rezultatele interogării, în care putem citi informații despre valoarea asociată celulei intersectate.

Ce am învățat?

Să recapitulăm subiectele abordate în acest capitol:

- *Datele vectoriale sunt utilizate la reprezentarea entităților lumii reale într-un SIG.*
- *Entitatea vectorială poate avea o geometrie de tip punct, linie sau poligon.*
- *Fiecare entitate vectorială este descrisă de către datele atribut.*
- *Geometriile de tip punct conțin un „singur nod” (X,Y și opțional Z).*
- *Geometriile de tip polilinie sunt compuse din două sau mai multe noduri conectate cu o linie.*
- *Geometriile de tip poligon sunt compuse din cel puțin patru noduri formând o arie închisă. Poziția primului nod este întotdeauna comună cu cea a ultimului nod.*
- *Alegerea tipului de geometrie depinde de scară și de ceea ce vreți să faceți cu datele SIG.*
- *Cele mai multe aplicații SIG permit prezența unui singur tip de geometrie într-un singur strat.*
- *Digitizarea este procesul de creare a datelor vectoriale digitale, prin desenarea lor într-o aplicație SIG.*
- *Trebuie să fiți conștienți că datele vectoriale pot avea probleme de calitate, cum ar fi scurtări, depășiri și așchii.*
- *Datele vectoriale pot fi utilizate în analiza spațială într-o aplicație SIG, de exemplu, pentru a găsi cel mai apropiat spital față de o școală.*



Figură 26: Această diagramă arată modul în care sunt gestionate datele vectoriale în aplicațiile SIG.

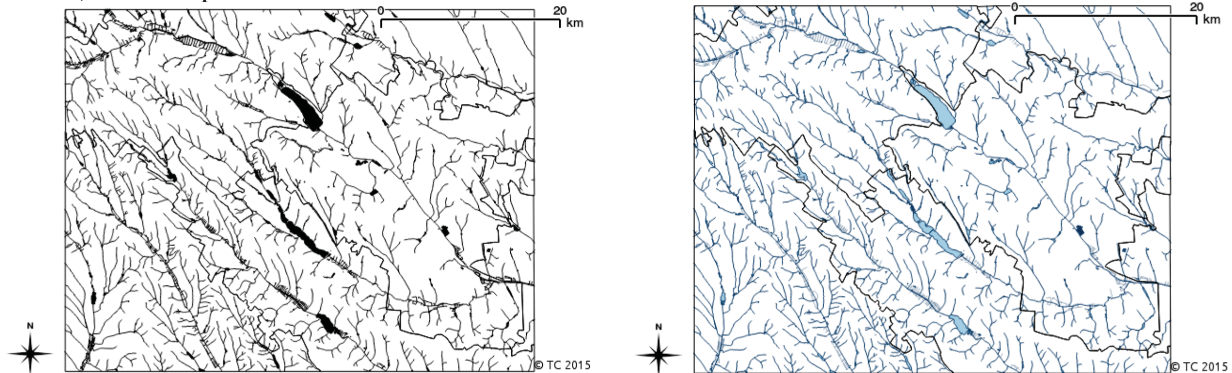
TEMA 3: ATRIBUTELE DATELOR VECTORIALE



Obiective:	În acest capitol vom descrie modul în care atributele datelor sunt asociate entităților vectoriale și cum pot fi folosite la simbolizarea datelor.
Cuvinte cheie:	Atribut, Bază de date, Câmpuri, Date, Vector, Simbologie

3.1 VEDERE GENERALĂ

Dacă fiecare linie de pe o hartă ar fi avut aceeași culoare, lățime, grosime și aceeași etichetă, ar fi foarte greu de identificat despre ce este vorba. Harta însăși ar fi oferit foarte puține informații. Observați Figură 27, ca exemplu.

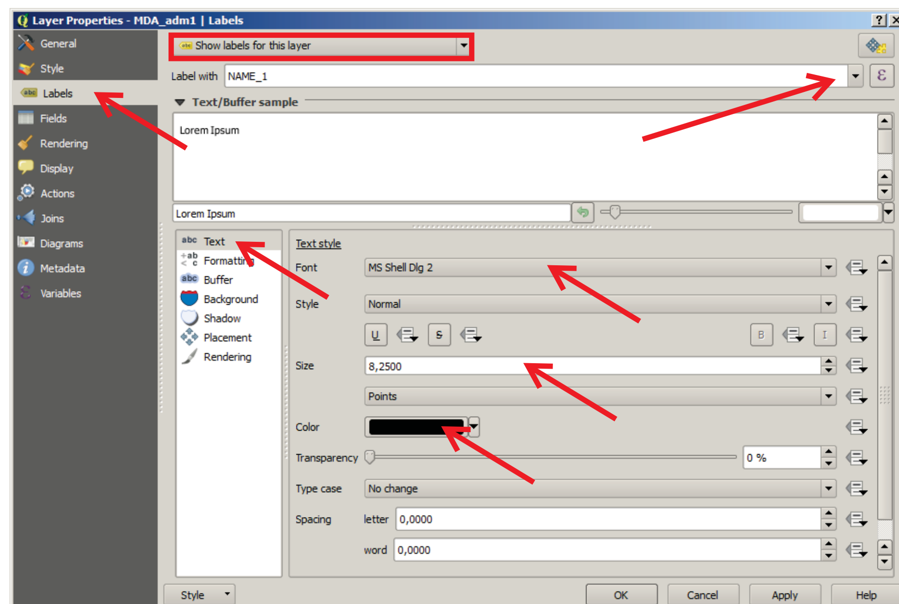


Figură 27: Hărțile prind viață atunci când se folosesc culori și simboluri diferite

În acest capitol vom analiza modul în care atributele datelor ne pot ajuta să creăm hărți interesante și pline de informații. Fiecare entitate are caracteristici, care pot fi descrise. Caracteristicile pot fi lucruri vizibile sau informații pe care le cunoaștem despre entitate (de exemplu, anul construirii).

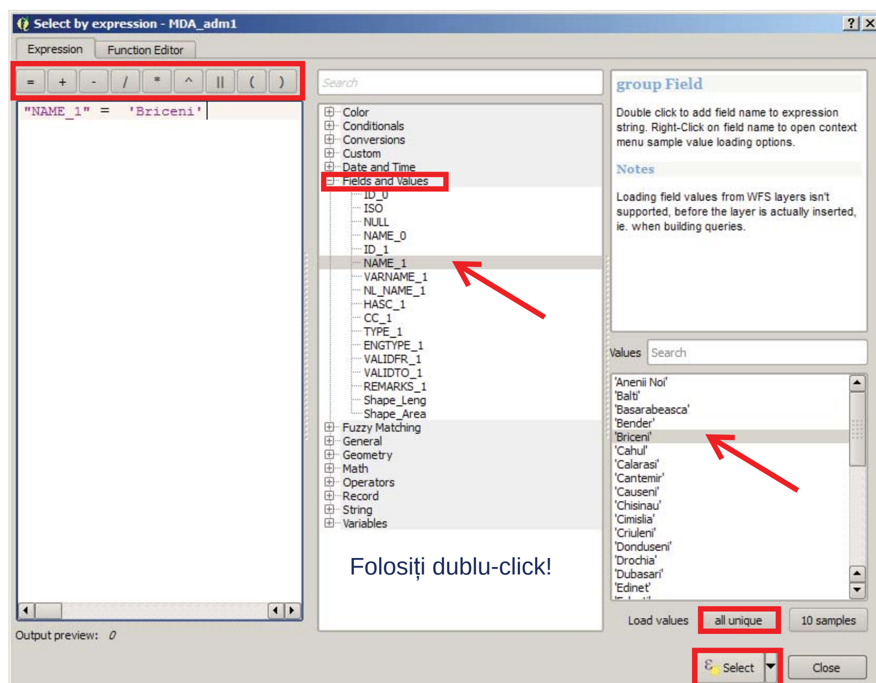
Într-o aplicație SIG se deschid multe posibilități datorită faptul că entitățile dispun de atribute precum și de geometrie. De exemplu, putem folosi valorile atributelor pentru a indica aplicației SIG ce culori și ce stil să utilizeze atunci când desenează entitățile. Procesul de setare a culorilor și a stilurilor de desenare mai este cunoscut și ca activitate de stabilire a simbologiei entității.

Atributele datelor pot fi, de asemenea, utile atunci când creați etichetele hărții. Cele mai multe aplicații SIG au posibilitatea de a selecta atributul care ar trebui să fie folosit la etichetarea fiecărei entități.



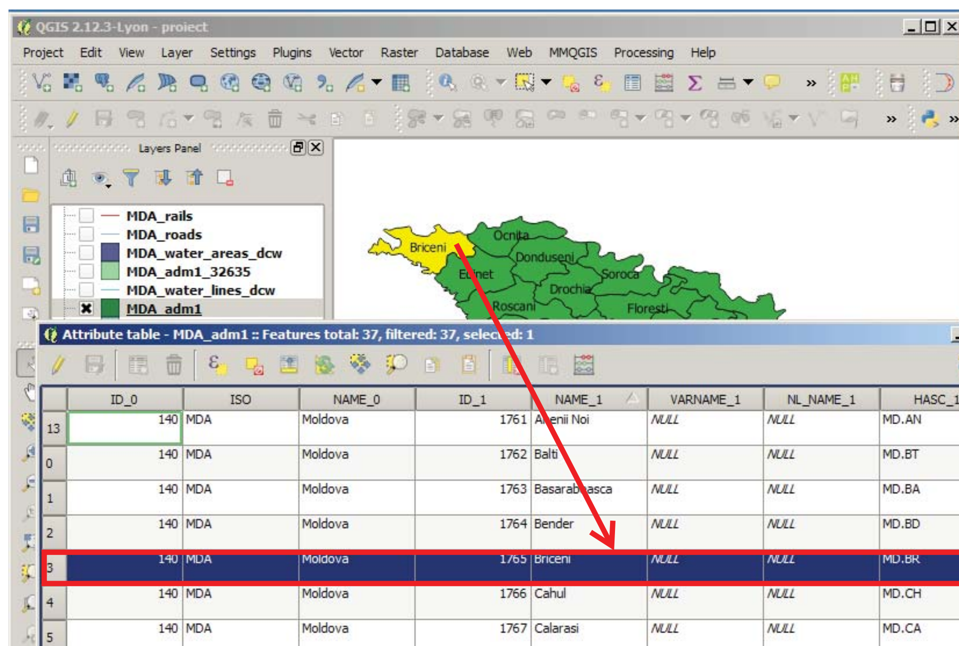
Figură 28: Fereastra de etichetare

Dacă vreodată ați căutat pe o hartă un nume de locație sau o entitate anume, atunci cunoașteți cât de mult timp poate dura acest lucru. Căutând însă în atributele datelor veți putea identifica rapid și ușor entitatea dorită.



Figură 29: Selectarea entităților folosind o expresie

De asemenea, într-o aplicație SIG putem căuta entitățile în funcție de atributele lor. Aici are loc o căutare a caselor cu acoperișuri negre. Rezultatele sunt prezentate în galben pe hartă și în turcoaz în tabelă.



Figură 30: Fiecărei entități îi corespunde o înregistrare în tabel

În cele din urmă, atributele datelor pot fi foarte utile în efectuarea **analizelor spațiale**. Analiza spațială combină informațiile spațiale stocate în geometria entităților cu informațiile atributelor. Acest lucru ne permite să studiem entitățile și modul în care acestea se raportează unele la altele.

3.2 ATRIBUTELE DETALIAT

Atributele unei entități vectoriale sunt stocate într-un tabel. Un tabel este similar unei foi de calcul electronic. Fiecare coloană din tabel poartă numele de **câmp** (field). Fiecare rând din tabel reprezintă o **înregistrare** (record). Figură 31 este un exemplu simplu despre cum arată un tabel de atribute în SIG. Fiecare înregistrare din tabelul de atribute corespunde unei entități. De obicei, informațiile din tabelul de atribute sunt stocate într-o bază de date. Aplicația SIG leagă înregistrările atributelor de geometria entității, astfel încât înregistrările din tabel să poată fi găsite prin selectarea entităților pe hartă, iar elementele de pe hartă să poată fi identificate prin selectarea entităților din tabel.

Attribute table - MDA_adm1 :: Features total: 37, filtered: 37, selected: 0

	ID_0	ISO	NAME_0	ID_1	NAME_1	VARNAME_1	NL_NAME_1	HASC_1
0	140	MDA	Moldova	1762	Balti	NULL	NULL	MD.BT
1	140	MDA	Moldova	1763	Basarabeasca	NULL	NULL	MD.BA
2	140	MDA	Moldova	1764	Bender	NULL	NULL	MD.BD
3	140	MDA	Moldova	1765	Briceni	NULL	NULL	MD.BR
4	140	MDA	Moldova	1766	Cahul	NULL	NULL	MD.CH
5	140	MDA	Moldova	1767	Calarasi	NULL	NULL	MD.CA
6	140	MDA	Moldova	1768	Cantemir	NULL	NULL	MD.CN
7	140	MDA	Moldova	1769	Causeni	NULL	NULL	MD.CU
8	140	MDA	Moldova	1770	Chisinau	NULL	NULL	MD.CV
9	140	MDA	Moldova	1771	Cimislia	NULL	NULL	MD.CS
10	140	MDA	Moldova	1772	Criuleni	NULL	NULL	MD.CR
11	140	MDA	Moldova	1773	Donduseni	NULL	NULL	MD.DO
12	140	MDA	Moldova	1774	Drochia	NULL	NULL	MD.DR
13	140	MDA	Moldova	1761	Anenii Noi	NULL	NULL	MD.AN
14	140	MDA	Moldova	1775	Dubasari	NULL	NULL	MD.DB
15	140	MDA	Moldova	1776	Edinet	NULL	NULL	MD.ED

Show All Features

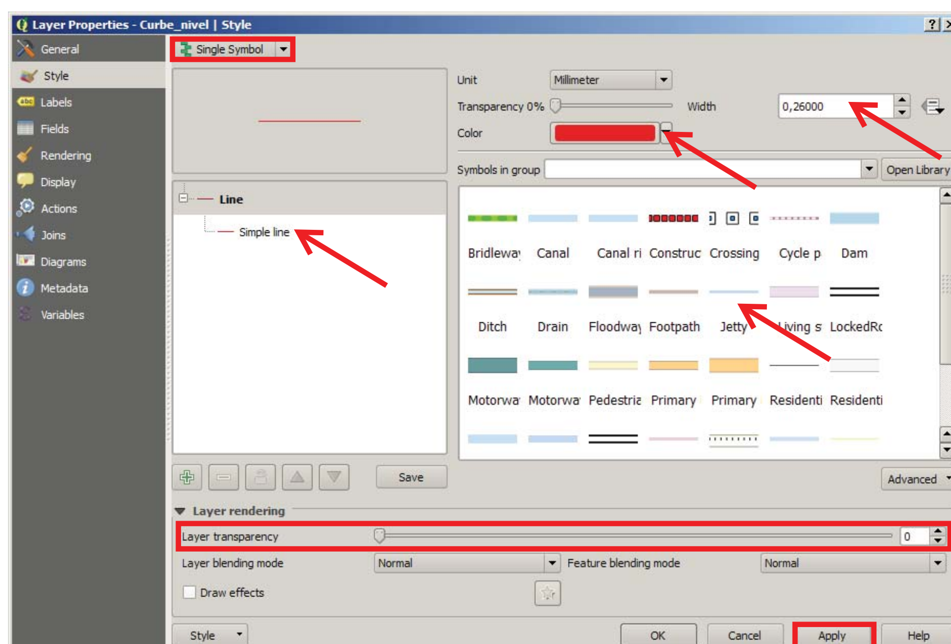
Figură 31: Tabel de atribute

Fiecare câmp din tabelul de atribute conține un anumit tip de date - text, numere (întregi sau zecimale) sau date calendaristice. Deciderea asupra atributelor care se vor utiliza pentru o entitate necesită planificare.

3.3 SIMBOLURI UNICE

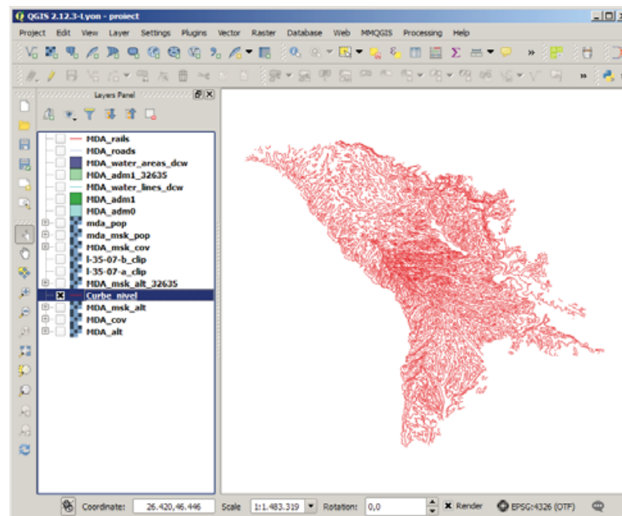
În cazul în care o entitate este simbolizată fără a se folosi vreo dată a tabelului de atribute, ea poate fi desenată doar într-un mod simplu. De exemplu, pentru entitățile de tip punct se poate seta doar culoarea și simbolul (cerc, pătrat, stea etc.). Nu puteți indica SIG-ului să deseneze entitățile în funcție de una dintre proprietățile din tabelul de atribute. Pentru a face acest lucru, e nevoie să utilizați un simbol gradual, continuu sau cu valoare unică.

O aplicație SIG va permite, în mod normal, setarea simbologiei unui strat cu ajutorul casetei de dialog, cum ar fi cea prezentată în Figură 32. În această casetă de dialog se pot alege culorile și stilurile simbolurilor. În funcție de tipul geometriei unui strat, pot fi afișate diverse opțiuni.



Figură 32: Simbolizare unică

Când se utilizează simboluri simple, entitatea este desenată fără a se folosi un atribut pentru a-i controla modul în care arată (Figură 33).

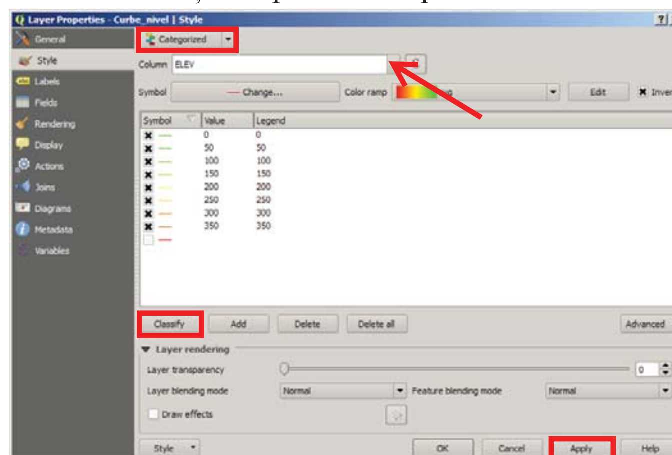


Figură 33: Utilizarea aceluiași simbol pentru toți itemii

Există diverse opțiuni atunci când se definesc simboluri simple pentru entitățile de tip polilinie și poligon.

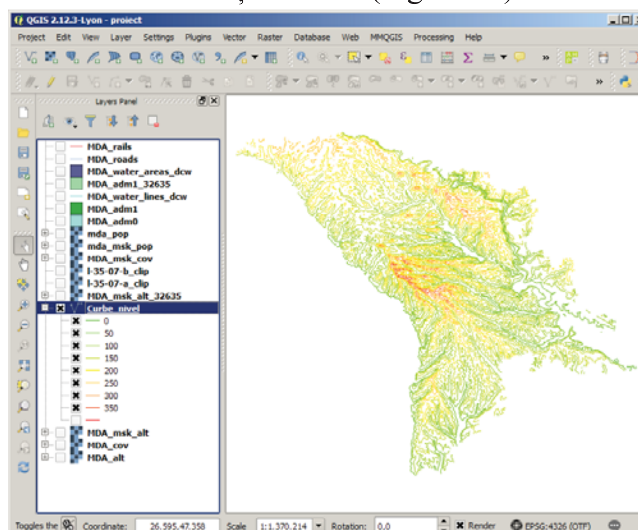
3.4 SIMBOLURI PE CATEGORII/CLASE

Uneori entitățile vectoriale reprezintă lucrurile cu ajutorul unei valori numerice variabile. Curbele de nivel sunt un bun exemplu în acest sens. Fiecare curbă posedă, de obicei, un atribut numit „înălțime”, care conține informații privitoare la înălțimea pe care o reprezintă.



Figură 34: Simbolizare pe categorii

Alegerea unor culori diferite pentru curbele de nivel ne poate ajuta să interpretăm semnificațiile nivelurilor. De exemplu, putem reprezenta zonele joase cu o anumită culoare, zone de altitudine medie cu alta, iar zonele de mare altitudine cu o terță culoare (Figură 34).

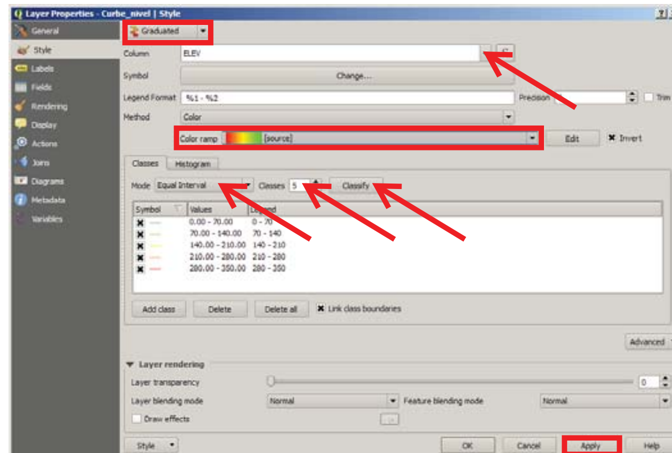


Figură 35: Simbolizare pe categorii

3.5 SIMBOLIZARE GRADUALĂ

În secțiunea anterioară am văzut cum putem organiza unele entități în grupuri discrete sau clase. Uneori este util să reprezentăm entitățile într-o gamă de nuanțe, pornind de la o culoare la alta. Aplicația SIG va utiliza valoarea numerică a atributului unei entități (de exemplu, înălțimea curbelor de nivel sau gradul de poluare dintr-un curs de apă), pentru a decide ce culoare să utilizeze.

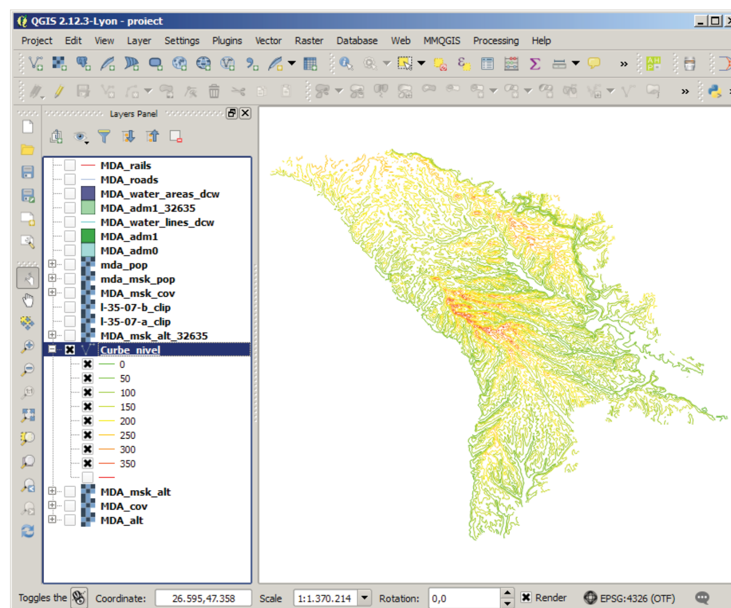
Folosind aceleași curbe de nivel din exemplul anterior, haideți să vedem cum arată o hartă definită cu ajutorul simbologiei culorilor progresive. Procesul începe prin setarea culorilor progresive în proprietățile straturilor, prin intermediul unei ferestre de dialog similară cu cea prezentată în Figură 36.



Figură 36: Modul de simbolizare prin culori graduale

Atributul „înălțime” al curbelor de nivel este utilizat pentru a determina valorile culorilor. Culorile sunt definite pentru valorile minime și maxime. Aplicația SIG va utiliza apoi un gradient de culori la reprezentarea entităților în funcție de înălțimile lor.

După definirea minimului și maximului de culori din gamă, fiecare entitate va fi reprezentată în culoarea corespunzătoare intervalului în care se încadrează atributul (Figură 37).

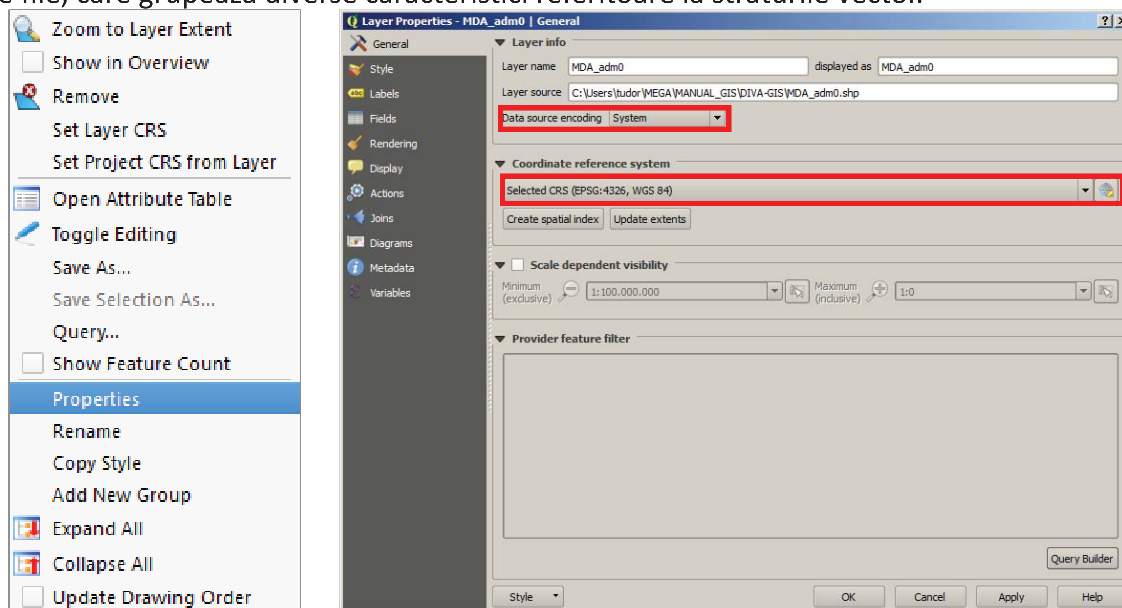


Figură 37: Reprezentarea curbelor de nivel prin culori graduale

APLICAȚIA PRACTICĂ 3. SIMBOLIZAREA DATELOR

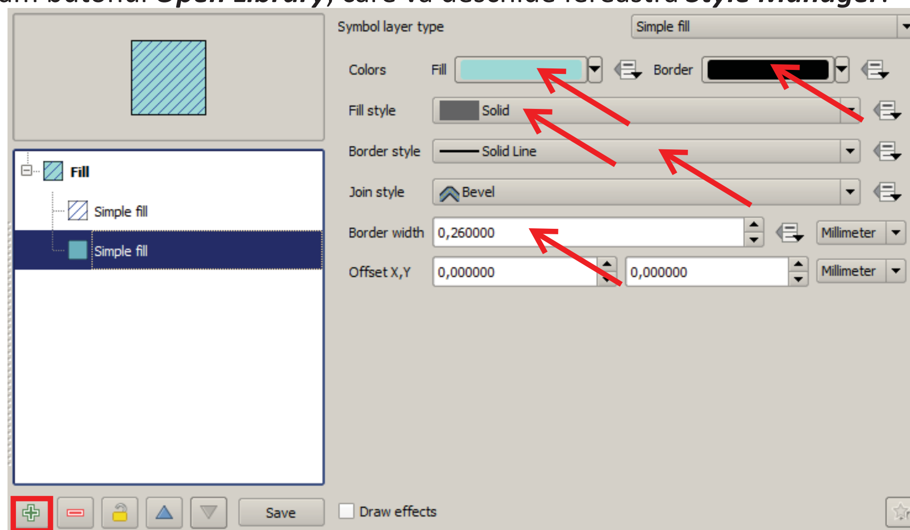
3.1. PROPRIETĂȚI PENTRU DATELE VECTOR

Dialogul ***Proprietăți Strat (Layer Properties)*** pentru vectori oferă informații despre strat, setări de simbologie și opțiuni de etichetare. Pentru a accesa dialogul Layer Properties dați click-dreapta pe strat în legendă și selectați Properties din meniul pop-up. Fereastra ***Layer Properties*** este formată din o serie de file, care grupează diverse caracteristici referitoare la straturile vector.



Figură 38: Fereastra Layer Properties pentru vectori

Modul de simbolizare a datelor vector poate fi setat din fila ***Style***. Pentru simbolizarea diferitor elemente de hartă pot fi folosite stiluri predefinite/salvate, pe care le putem selecta din partea de jos/stânga a filei Style. De asemenea, se pot crea simboluri noi, particularizate. Pentru a accesa stilurile existente, utilizăm butonul ***Open Library***, care va deschide fereastra ***Style Manager***.

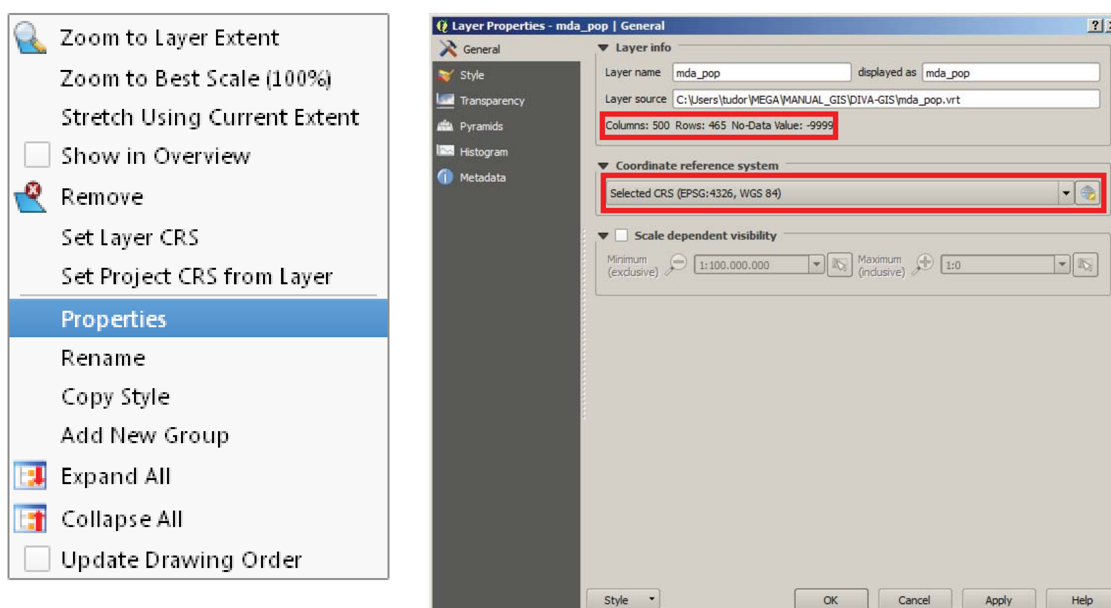


Figură 39: Editarea simbolurilor

Folosind controalele acesteia, modificăm tipul de simbol, tipul de linie, culoarea și grosimea liniei, stilul unirii și modul de rotunjire a capetelor. După setare apăsăm butonul Ok și revenim la fila Style. Aici, de asemenea, putem defini transparența pentru strat și putem salva stilul creat pentru a fi utilizat ulterior.

3.2. PROPRIETĂȚI PENTRU DATELE RASTER

Dialogul ***Proprietăți Strat (Layer Properties)*** pentru rastere oferă informații despre strat, setări de simbologie, opțiuni de transparență etc. Pentru a accesa dialogul Layer Properties dați click-dreapta pe strat în legendă și selectați Properties din meniul pop-up.



Figură 40: Fereastra Layer Properties pentru rastere

3.3. SIMBOLIZARE DATE VECTOR

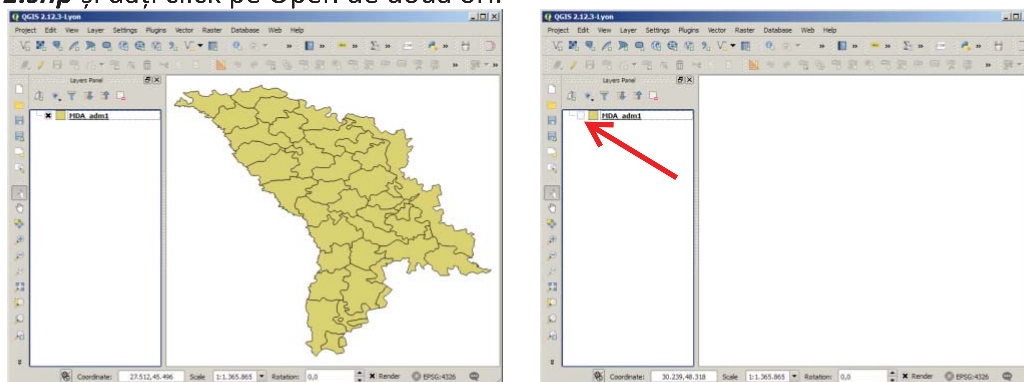
1. Lansați QGIS accesând:

Start→All Programs→QGIS Lyon→QGIS Desktop 2.12.3

2. În QGIS, accesați:

Layer→Add Vector Layer sau dați clic pe butonul *Add Vector Layer*

3. Dați click pe butonul Browse, apoi navigați la directoriul care conține date, selectați fișierul ***MDA_adm1.shp*** și dați click pe Open de două ori.

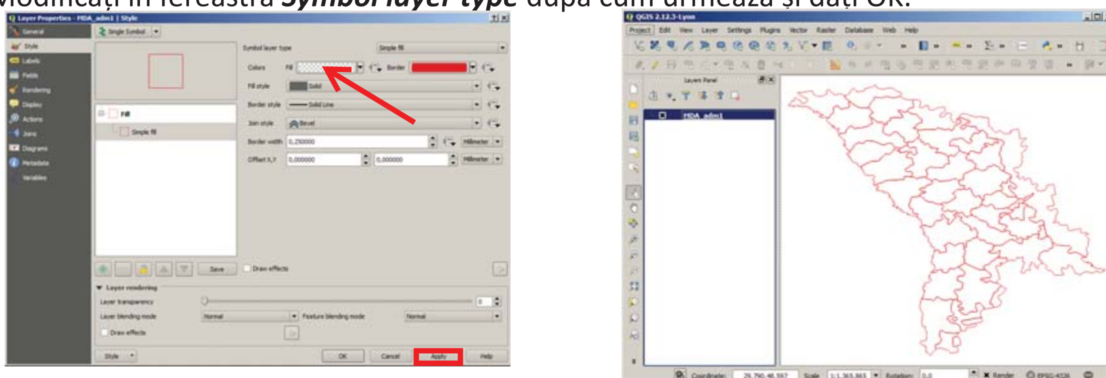


4. Dați click pe boxa stratului din legendă, bifând și debifând, puteți observa că această acțiune face stratul vizibil sau invizibil.

5. Modificați modul de afișare a poligoanelor ca și contururi fără umplere cu linie continuă de 0,25 puncte de culoare roșie.

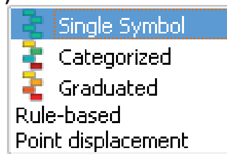
Click-dreapta→Properties→Style

Modificați în fereastra ***Symbol layer type*** după cum urmează și dați OK.



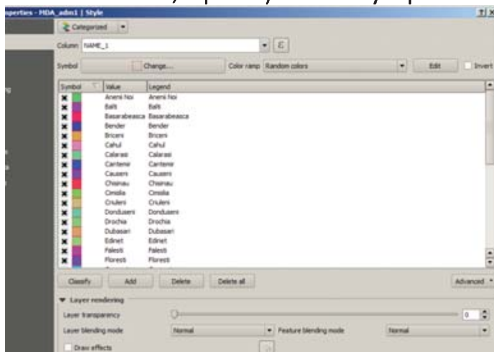
Rezultatul trebuie să arate ca în fereastra alăturată.

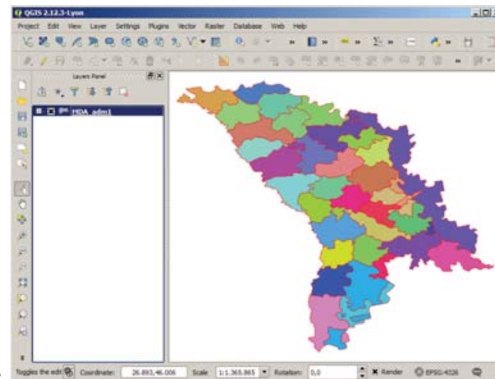
6. În operația anterioară am utilizat modul de simbolizare ***Simbol unic (Single Symbol)***, când toate elementele stratului sunt reprezentate la fel. QGIS permite utilizarea și a altor moduri de reprezentare. Le puteți accesa din meniul desfășurabil din sus-stânga a filei Style.



Dați click-dreapta→***Properties***→***Style***.

Modificați tipul de simbolizare la Categorized. Modificați în fila Style: Column la ***NAME_1*** și Color ramp la ***Random colors***, apăsați Classify apoi OK.

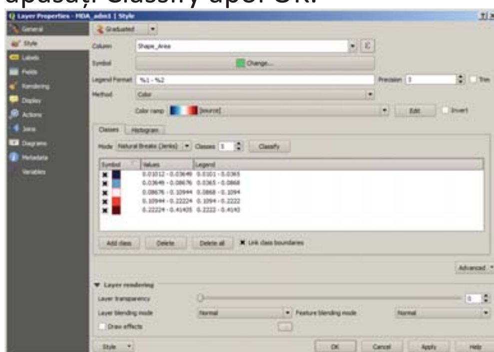


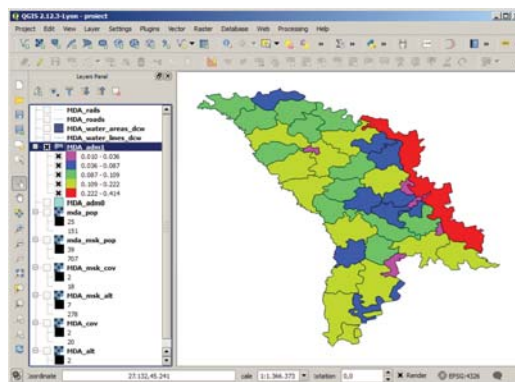


Rezultatul trebuie să arate ca în imaginea alăturată.

7. Dați click-dreapta→Properties→Style.

Modificați tipul de simbolizare la Graduated. Modificați în fila Style: Column la ***Shape_Area***, Color ramp la ***PiYG***, inserați 5 ca număr de clase (Classes), alegeți Natural Breaks pentru modul de grupare (Mode) , apăsați Classify apoi OK.

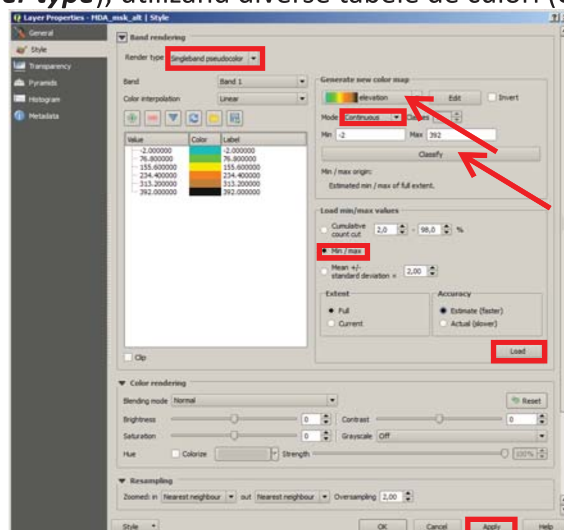




Rezultatul trebuie să arate cam așa...

3.4. SIMBOLIZARE DATE RASTER

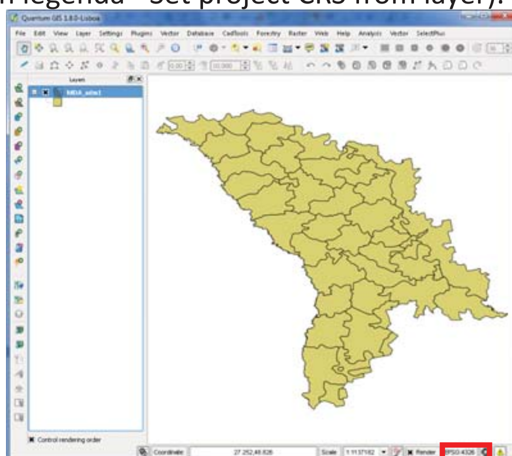
Modificarea simbologiei imaginii se realizează din fila ***Style***, de unde se pot alege între mai multe opțiuni de simbolizare (***Render type***), utilizând diverse tabele de culori (***Color map***).



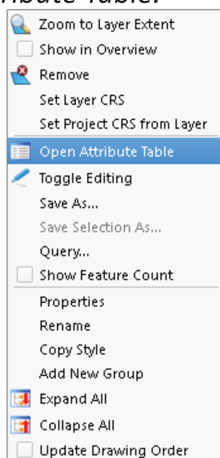
APLICAȚIA PRACTICĂ 4. LUCRUL CU TABELE DE ATRIBUTE

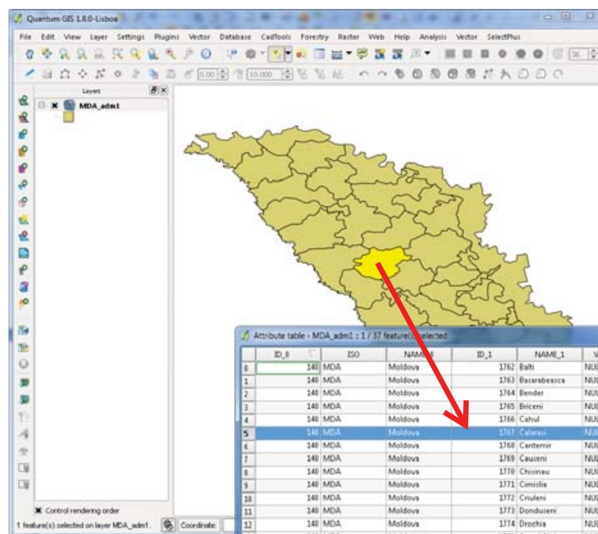
4.1. DESCHIDERE TABEL DE ATRIBUTE

Încărcați setul MDA_adm1.shp (Setați sistemul de referință pentru proiect și fișier EPSG:4326, click-dreapta pe setul de date în legendă - Set project CRS from layer).



Deschideți tabelul de atribute: click-dreapta pe **MDA_adm1** în legendă și alegeți din meniul apărut *Open Attribute Table.*





Figură 41: Deschiderea tabelului de atribute

4.2. CREARE/ȘTERGERE COLOANE

Dați click-dreapta pe strat în legendă. Selectați „Open attribute table”.

Accesați butonul „Toggle editing mode” .

Acesta va activa butoanele „New column” și „Delete column”

.

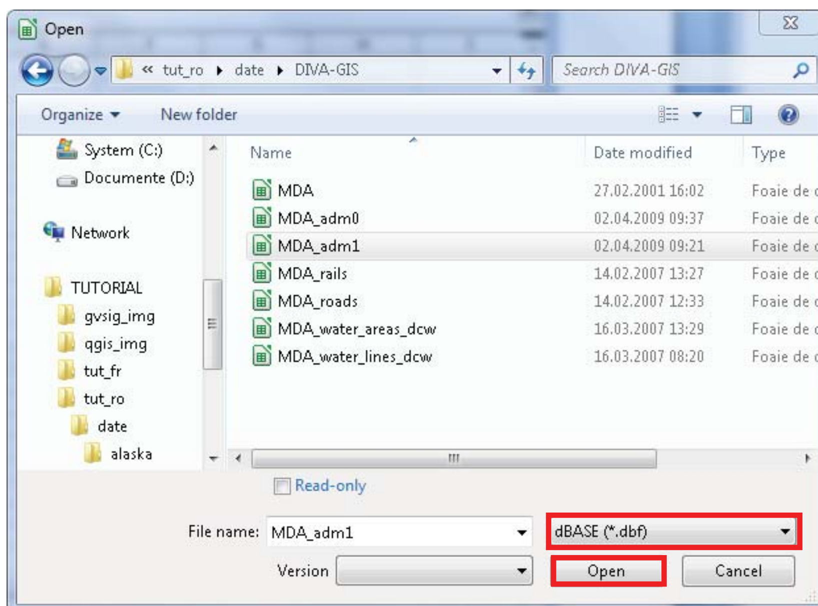
Attribute table - MDA_adm1 :: Features total: 37, filtered: 37, selected: 0

	ID_0	ISO	NAME_0	ID_1	NAME_1	VARNAME_1	NL_N
0	140	MDA	Moldova	1762	Balti	NULL	NULL
1	140	MDA	Moldova	1763	Basarabeasca	NULL	NULL
2	140	MDA	Moldova	1764	Bender	NULL	NULL
3	140	MDA	Moldova	1765	Briceni	NULL	NULL
4	140	MDA	Moldova	1766	Cahul	NULL	NULL
5	140	MDA	Moldova	1767	Calarasi	NULL	NULL
6	140	MDA	Moldova	1768	Cantemir	NULL	NULL
7	140	MDA	Moldova	1769	Causeni	NULL	NULL
8	140	MDA	Moldova	1770	Chisinau	NULL	NULL
9	140	MDA	Moldova	1771	Cimislia	NULL	NULL
10	140	MDA	Moldova	1772	Criuleni	NULL	NULL
11	140	MDA	Moldova	1773	Donduseni	NULL	NULL
12	140	MDA	Moldova	1774	Drochia	NULL	NULL
13	140	MDA	Moldova	1761	Anenii Noi	NULL	NULL
	140	MDA	Moldova	1775	Dubasari	NULL	NULL

Show All Features

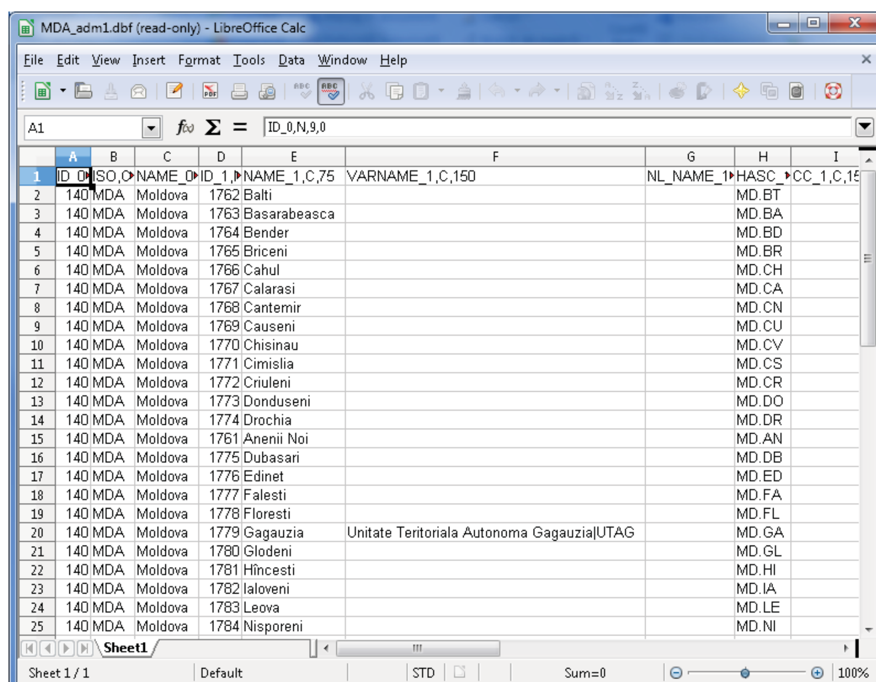
4.3. INSERARE DATE

Inserarea de date noi în tabel se face de la tastatură în stare de editare. De asemenea, se poate utiliza un *program de calcul tabelar* cu suport pentru citire/scriere pentru fișiere *.dbf, cum ar fi LibreOffice Calc, Apache OpenOffice Calc sau Microsoft Excel (până la versiunea 2003 inclusiv). Pentru aceasta, lansați LibreOffice Calc (sau altul similar), deschideți fișierul DBF.



Figură 42: Fereastra Open din LibreOffice Calc

Veți fi întrebat de codificare, alegeți din listă (pentru limba română aveți de ales între una dintre codificările est-europene și Unicode (UTF-8), după caz).



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ID_0	ISO,C	NAME_0	ID_1,	NAME_1,C,75	VARNAME_1,C,150	NL_NAME_1	HASC_	CC_1,C,15
2	140	MDA	Moldova	1762	Balti			MD.BT	
3	140	MDA	Moldova	1763	Basarabeasca			MD.BA	
4	140	MDA	Moldova	1764	Bender			MD.BD	
5	140	MDA	Moldova	1765	Briceni			MD.BR	
6	140	MDA	Moldova	1766	Cahul			MD.CH	
7	140	MDA	Moldova	1767	Calarasi			MD.CA	
8	140	MDA	Moldova	1768	Cantemir			MD.CN	
9	140	MDA	Moldova	1769	Causeni			MD.CU	
10	140	MDA	Moldova	1770	Chisinau			MD.CV	
11	140	MDA	Moldova	1771	Cimislia			MD.CS	
12	140	MDA	Moldova	1772	Criuleni			MD.CR	
13	140	MDA	Moldova	1773	Donduseni			MD.DO	
14	140	MDA	Moldova	1774	Drochia			MD.DR	
15	140	MDA	Moldova	1761	Anenii Noi			MD.AN	
16	140	MDA	Moldova	1775	Dubasari			MD.DB	
17	140	MDA	Moldova	1776	Edinet			MD.ED	
18	140	MDA	Moldova	1777	Falesti			MD.FA	
19	140	MDA	Moldova	1778	Floresti			MD.FL	
20	140	MDA	Moldova	1779	Gagauzia	Unitate Teritoriala Autonoma Gagauzia|UTAG		MD.GA	
21	140	MDA	Moldova	1780	Glodeni			MD.GL	
22	140	MDA	Moldova	1781	Hîncesti			MD.HI	
23	140	MDA	Moldova	1782	Ialoveni			MD.IA	
24	140	MDA	Moldova	1783	Leova			MD.LE	
25	140	MDA	Moldova	1784	Nisporeni			MD.NI	

Figură 43: Fișier DBF deschis în LibreOffice Calc

Acum puteți adăuga/șterge/redenumi sau schimba tipul de date pentru câmpuri, puteți insera date noi sau corecta pe cele existente. Fiți atenți! nu ștergeți sau adăugați rânduri (înscrisuri) noi în tabel - aceasta va altera integritatea setului de date Shapefile, care va deveni inutil. Pentru acest fel de manipulări folosiți softuri GIS.

Ce am învățat?

Să recapitulăm subiectele abordate în acest capitol:

- *Entitățile vectoriale au atribute*
- *Atributele descriu proprietățile unei entități*
- *Atributele sunt stocate într-o tabelă*
- *Rândurile din tabelă sunt denumite înregistrări*
- *Există doar o singură înregistrare per entitate într-un strat vectorial*
- *Coloanele tabelei sunt denumite câmpuri*
- *Câmpurile reprezintă proprietățile entității*
- *Câmpul poate conține informații numerice, șiruri (orice text) și date calendaristice*
- *Datele atributelor pentru o entitate pot fi utilizate pentru a determina modul în care aceasta este simbolizată*
- *Simbologia culorilor graduale grupează datele în clase discrete*
- *Simbologia culorilor progresive atribuie culorile entităților dintr-o gamă de culori, în funcție de atributele lor*

TEMA 4: OBȚINEREA/CAPTURAREA DATELOR



Obiective:	Aflați cum să creați și să editați datele vectoriale și ale atributelor.
Cuvinte cheie:	Editare, Captură de date, Notificări, Tabelă, Bază de date.

4.1 PREZENTARE GENERALĂ

În cele două teme anterioare am discutat despre datele vectoriale. Am văzut că există două concepte cheie pentru datele vectoriale, și anume: geometrie și atribute. Geometria unei entități spațiale vectoriale descrie forma și poziția sa, în timp ce atributele descriu proprietățile sale (culoare, dimensiune, vârstă etc.).

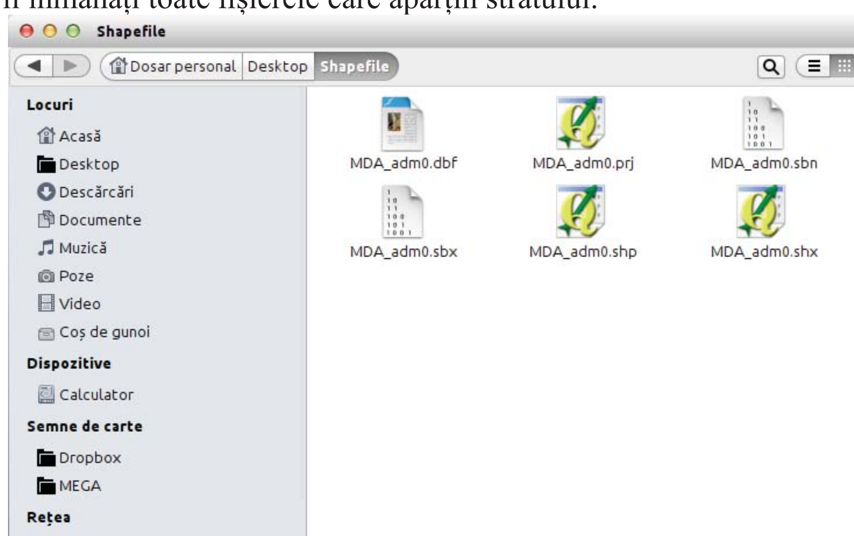
4.2 CUM SUNT DEPOZITATE DATELE DIGITALE SIG?

Procesoarele de texte, foile electronice de calcul și pachetele grafice sunt programe care permit crearea și editarea datelor digitale. Fiecare tip de aplicație salvează datele într-un format special de fișier. De exemplu, un program de grafică permite salvarea desenului ca .jpg (imagine JPEG), un procesor de text permite salvarea documentului ca .odt (Open Document) sau ca .doc (Document Word) ș.a.m.d.

La fel ca și alte aplicații, softurile SIG pot stoca datele în fișierele din hard-disk-ul calculatorului. Există diferite formate de fișiere pentru stocarea datelor SIG, dar cel mai comun este, probabil, „fișierul shape”. Numele este impropriu, datorită faptul că deși este denumit fișier shape (un fișier singular) el constă, de fapt, din cel puțin trei fișiere diferite care lucrează împreună pentru a stoca datele vectoriale digitale, având același nume, dar extensii diferite. Fișiere obligatorii sunt: *.shp — stochează elementele grafice, *.shx — fișier index pozițional, ***.dbf — fișier ce conține atributele (dBase IV).** Fișiere opționale sunt: *.prj — conține informații despre sistemul coordonate și proiecție (format well-known text), *.sbn, *.sbx, *.fbn, *.fbx, *.ain, *.aih, *.ixs, *.mxs, *.atx — fișiere index, *.shp.xml — fișier pentru metadate în format XML, *.cpg — fișier cu informații despre codificare a caracterelor fișierelor .dbf.

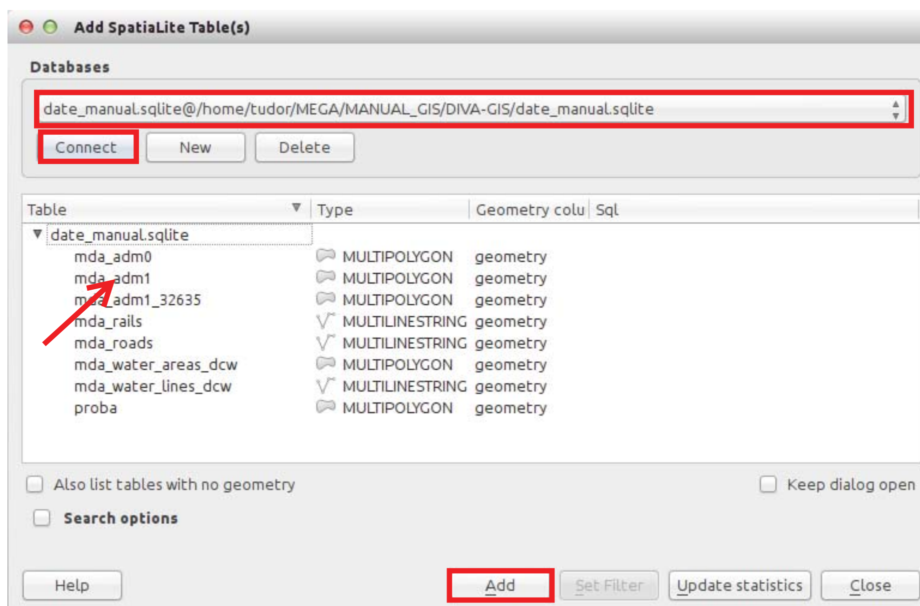
Formatul shapefile este orientat pe geometrie (puncte, linii, poligoane), care pot reprezenta, ca exemplu: izvoare, râuri și lacuri. Un set de date poate conține elemente de o singură geometrie. Fiecare item (geometrie) posedă atribute, care-l descriu, cum ar fi numele sau temperatura sau altitudinea.

Când priviți fișierele care alcătuiesc un shapefile pe hard disk-ul computerului, veți vedea ceva de genul Figură 44. Dacă doriți să transmiteți unei alte persoane datele vectoriale stocate în fișierul shape, este important să îi înmânați toate fișierele care aparțin stratului.



Figură 44: Fișierele unui Shapefile

Multe aplicații SIG sunt, de asemenea, capabile de a stoca date digitale în interiorul unei baze de date. În general, stocarea datelor SIG într-o bază de date este o soluție bună, deoarece, în acest fel, datele se pot stoca în cantitate mare, într-un mod eficient, și pot fi transmise rapid către aplicațiile SIG. Bazele de date permit, de asemenea, accesul simultan al mai multor persoane la aceleași straturi de date vectoriale (Figură 45).



Figură 45: Adăugarea datelor din o bază de date SpatiaLite

Instalarea unei baze de date pentru a stoca date SIG este însă mult mai complicată decât utilizarea unui fișier shape, așa că, în continuare, ne vom concentra pe crearea și editarea fișierelor shape.

4.3 PLANIFICAȚI ÎNAINTE DE A ÎNCEPE

Înainte de crea un nou strat vectorial (care va fi stocat într-un fișier shape), trebuie să cunoașteți geometria stratului (punct, polilinie sau poligon) și atributele stratului.

Crearea unei hărți a nivelurilor de poluare de-a lungul unui râu. Dacă ați dori să măsurați nivelurile de poluare pe parcursul unui râu, veți călători, de obicei, într-o barcă sau pe jos, de-a lungul malurilor sale. La intervale regulate, v-ați opri și ați efectua măsurători diferite, cum ar fi nivelul oxigenului dizolvat (OD), numărul de bacterii coliforme (BC), nivelurile de turbiditate și pH-ul. Pentru a stoca într-o aplicație SIG datele colectate în urma acestui gen de activitate, probabil că ați crea un strat SIG cu o geometrie de tip punct. Folosirea geometriei de tip punct este logică, deoarece fiecare probă prelevată reprezintă condițiile particulare ale unei locații. Pentru atribute ne-am dori câte un câmp pentru fiecare caracteristică a râului. Astfel, va rezulta un tabel de atribute care arată în genul Tabel 1.

Tabel 1: Desenarea unui tabel ca aceasta înainte de a crea stratul vectorial vă va permite să decideți ce câmpuri de atribute vor fi necesare

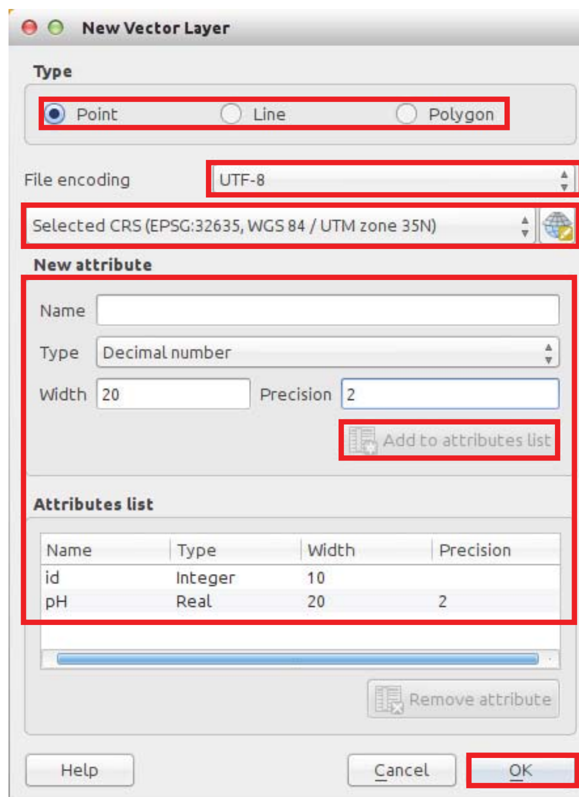
NrExemplu	pH	OD	BC	Turbiditate	Colector	Data
1	7,0	6	N	Scăzută	Mocanu	12/05/2016
2	6,8	5	Y	Medie	Petrescu	12/05/2016
3	6,9	6	Y	Ridicată	Fratea	12/05/2016

Rețineți că geometria (locurile din care au fost luate probe) nu este arătată în tabelul de atribute - aplicația SIG stocând-o separat.

4.4 CREAREA UNUI FIȘIER SHAPE VID

O dată ce ați planificat caracteristicile pe care le doriți în SIG, precum și tipul de geometrie și atributele pe care fiecare element ar trebui să le aibă, puteți trece la următorul pas, de a crea un Shapefile vid.

De obicei, procesul începe cu alegerea opțiunii „strat vectorial nou" în aplicația SIG și apoi cu selectarea unui tip de geometrie. Așa cum s-a specificat anterior, acest lucru înseamnă a alege punctul, polilinia sau poligonul ca geometrie.



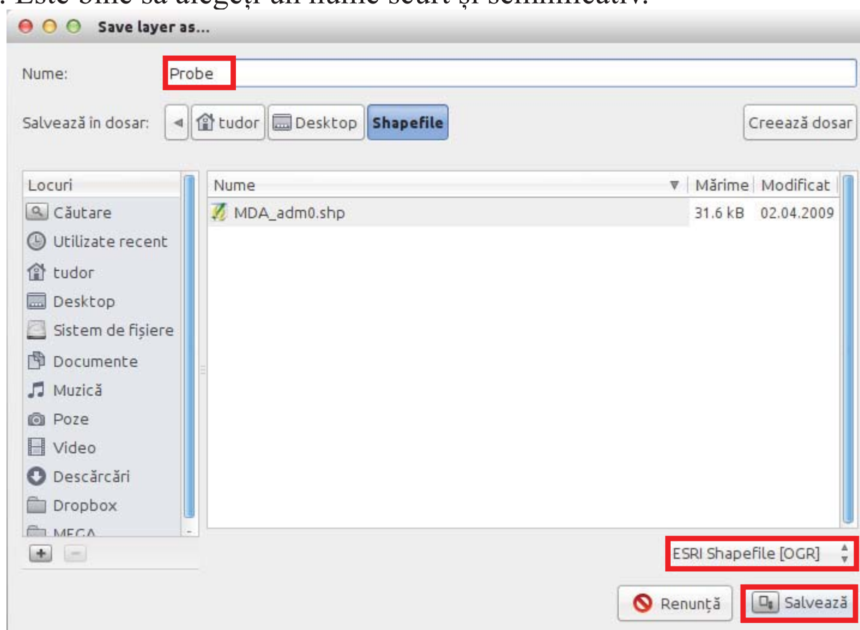
Figură 46: Crearea unui nou set Shapefile

În primul rând se alege tipul de geometrie și apoi se adăugă câmpurile cu atribute. În mod normal, câmpurile vor nume scurte, fără spații, și care să indice tipul informațiilor stocate. Exemplu de nume de câmpuri: „pH”, „OD”, „BC” și așa mai departe. În afară de alegerea unui nume, pentru fiecare câmp trebuie indicat modul în care ar trebui să fie stocate informațiile - adică, este un număr (întreg sau zecimal), un cuvânt sau o propoziție, ori o dată calendaristică?

În programele de calculator, de obicei, informațiile alcătuite din cuvinte sau fraze sunt denumite „șiruri de caractere”, așa că, dacă aveți nevoie să stocați, de exemplu, un nume de stradă sau numele unui râu, ar trebui să utilizați „String” pentru tipul câmpului.

Formatul shape permite stocarea informațiilor în câmpurile numerice, fie ca număr întreg (Integer) fie ca număr zecimal (Real) - deci, va trebui să vă gândiți dinainte dacă datele numerice pe care le veți captura vor avea sau nu zecimale și câte vor fi acestea.

Ultimul pas este specificarea unui nume și a unei locații pe hard-disk-ul calculatorului în care ar trebui să fie creat. Este bine să alegeți un nume scurt și semnificativ.



Figură 47: Alegerea numelui și locației de salvare

4.5 ADĂUGAREA DE DATE LA FIȘIERUL SHAPEFILE

Până acum s-a creat doar un fișier shape vid. Urmează activarea editării în fișierul shape, folosindu-se opțiunea de meniu „Toggle Editing" sau pictograma specifică din bara de instrumente a aplicației SIG. Editarea în fișierele shape nu este activată în mod implicit, pentru a preveni schimbarea sau ștergerea accidentală a datelor conținute. Apoi, se poate începe adăugarea de date. Există doi pași care trebuie parcurși pentru fiecare înregistrare care se adaugă în fișierul shape:

♦ *Capturarea geometriei*

♦ *Introducere atribute*

Procesul de capturare a geometriei este diferit pentru puncte, polilinii și poligoane.

Pentru a captura un punct, utilizați mai întâi instrumentele de deplasare și de mărire pentru a ajunge la zona geografică corectă, pentru care aveți de gând să înregistrați datele. Apoi, va trebui să activați instrumentul de captură a punctelor. După ce ați făcut acest lucru, următorul loc din hartă în care trebuie să faceți click, cu butonul stâng al mouse-ului, este cel în care doriți să apară noua geometrie de tip punct. Apoi, va apărea o fereastră în care puteți introduce toate datele atributelor acestui punct (Figură 48).

Dacă nu știți încă ce date vă sunt necesare pentru un anumit domeniu, de obicei, le puteți omite, dar trebuie să fiți conștienți de faptul că va fi dificil să faceți o hartă utilă dacă lăsați o mulțime de câmpuri goale!



Figură 48: Fereastra de introducere a datelor atribut

Procesul de captură a unei polilinii este similar cu cel al unui punct, așa că veți utiliza, în primul rând, instrumentele Pan și Zoom pentru a muta harta în zona geografică corectă. Ar trebui să fie mărită suficient, astfel încât noua entitate vectorială de tip polilinie să aibă o scară adecvată. Când sunteți gata, dați un click, în bara de instrumente, pe pictograma de captură a poliliniei, după care începeți să desenați linia, efectuând clicuri pe hartă. După primul click, se observă că linia se întinde la fel ca o bandă elastică, urmând cursorul mouse-ului. După fiecare click cu butonul din stânga al mouse-ului un nod va fi adăugat pe hartă.

Când ați terminat definirea liniei, folosiți butonul din dreapta al mouse-ului pentru a indica aplicației SIG că ați încheiat modificările. Ca și în cazul procedurii de captură a entității de tip punct, vi se va cere să introduceți datele atributale pentru noua entitate de tip polilinie.

Procesul de captură a unui poligon este aproape similar ca și capturarea unei polilinii, cu excepția faptului că se utilizează instrumentul de captură a poligoanelor, prezent în bara de instrumente. De asemenea, veți observa că atunci când desenați geometria pe ecran, aplicația SIG creează întotdeauna o zonă închisă.

Pentru a adăuga o nouă entitate spațială după ce ați creat-o pe prima, pur și simplu, puteți să faceți un nou click pe hartă, lăsând instrumentul de captură activ, punct, polilinie sau poligon. Când nu aveți mai multe entități de adăugat, întotdeauna asigurați-vă că ați dezactivat pictograma „Toggle Editing". În acel moment aplicația SIG va salva layer-ul nou creat pe hard disk.

Este destul de dificil de a desena entitățile, astfel încât acestea să fie „spațial corecte", dacă nu dispuneți de alte entități pe care le puteți folosi ca puncte de referință. O soluție comună la această problemă este de a utiliza un strat raster (cum ar fi o hartă scanată, o fotografie aeriană sau o imagine din satelit) ca strat de fundal. Puteți folosi acest strat ca o hartă de referință, sau chiar puteți trasa entitățile de pe stratul raster în layer-ul vector dacă acestea sunt vizibile. Acest proces este cunoscut ca „digitizare dirijată".

Dacă efectuați o digitizare utilizând un strat raster ca fundal, cum ar fi o fotografie aeriană sau o imagine din satelit, este foarte important ca stratul raster să fie georeferențiat în mod corespunzător. Un astfel de strat se va afișa în poziția corectă, bazându-se pe modelul intern al Pământului din cadrul aplicației SIG.

De asemenea, amintiți-vă că este important să lucrați la o scară adecvată, astfel încât entitățile vectorului pe care le creați să fie utile. Nu este bine să digitizați date la o scară de 1:1.000.000, dacă ulterior intenționați să le folosiți la o scară de 1:50.000.

Ce am învățat?

Să recapitulăm subiectele abordate în acest capitol:

- *Digitizarea reprezintă procesul de captură a informațiilor despre geometria și atributele entităților spațiale, precum și stocarea acestora într-un format digital pe discul calculatorului.*
- *Datele SIG pot fi stocate într-o bază de date sau ca fișiere.*
- *Un format utilizat în mod obișnuit este shapefile, care grupează, de fapt, trei sau mai multe fișiere (.shp, .dbf și .shx).*
- *Înainte de a crea un nou strat vectorial, trebuie să planificați atât tipul geometriei cât și câmpurile atributale pe care le va conține.*
- *Geometria poate fi de tip punct, polilinie sau poligon.*
- *Atributele pot fi de tip întreg (numere întregi), virgulă mobilă (numere zecimale), șiruri de caractere (cuvinte) sau dată.*
- *Procesul de digitizare constă în desenarea geometriei în spațiul dedicat hărții, urmată de introducerea atributelor sale. Acest lucru se repetă pentru fiecare entitate spațială.*
- *Digitizarea ghidată este folosită adeseori, asigurând orientarea necesară prin utilizarea unei imagini raster în fundal.*

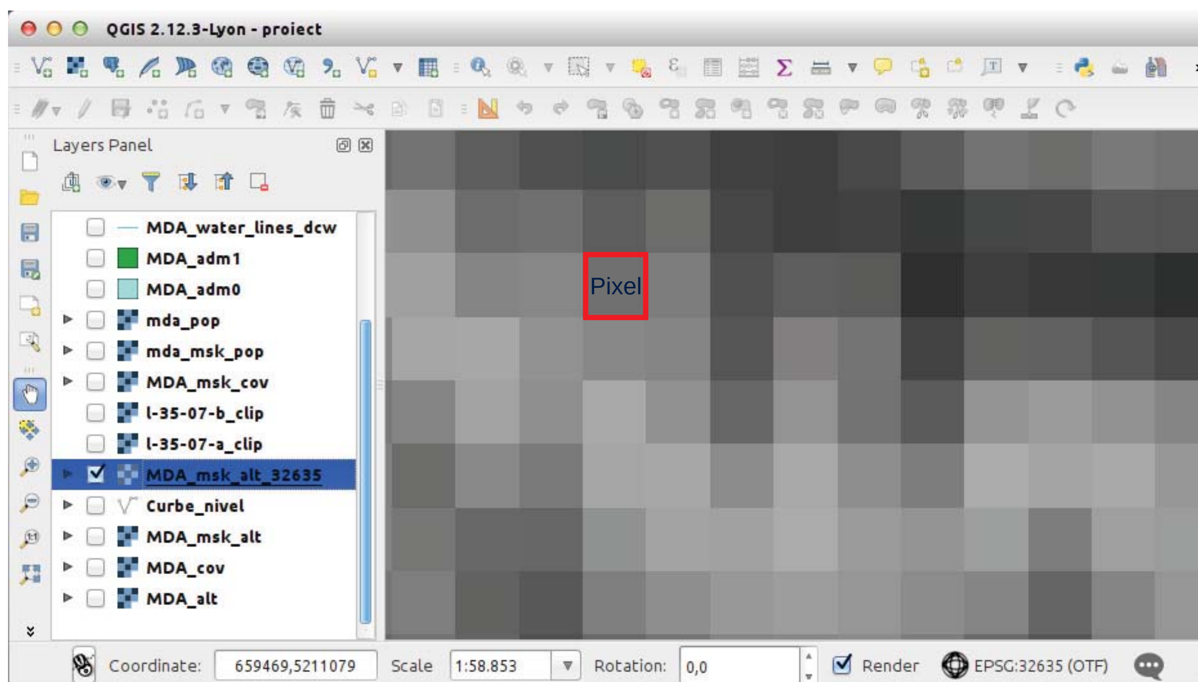
TEMA 5: DATELE RASTER



Obiective:	Aflați ce sunt datele raster și cum pot fi acestea utilizate într-un SIG.
Cuvinte cheie:	Raster, Pixel, Teledetecție, Satelit, Imagine, Georeferențiere

5.1 PREZENTARE GENERALĂ

Rasterele se constituie dintr-o matrice de pixeli (denumiți și celule), fiecare conținând o valoare ce reprezintă condițiile pentru suprafața acoperită de acea celulă (Figură 49).



Figură 49: Un raster al altitudinii reliefului

Un set de date raster este compus din rânduri (desfășurate pe orizontală) și coloane (desfășurate pe verticală) de pixeli (denumiți și celule). Fiecare pixel reprezintă o regiune geografică și valoarea acelui pixel reprezintă o anumită caracteristică a acelei regiuni.

5.2 DATELE RASTER ÎN DETALIU

Datele raster se utilizează într-o aplicație SIG atunci când dorim afișarea informației care se desfășoară continuu într-o anumită regiune și care nu poate fi divizată cu ușurință în elemente vectoriale. Unele entități dintr-un peisaj sunt ușor de reprezentat sub formă de puncte, polilinii și poligoane (cum ar fi copacii, drumurile, casele). În alte cazuri, poate fi mai dificil. De exemplu, cum ați reprezenta altitudinea reliefului? Sau temperatura aerului? Folosirea datelor raster oferă o soluție la aceste probleme.

Adesea datele raster se folosesc ca fundal pentru straturile vectoriale, în scopul evidențierii informațiilor vectoriale. Datele raster sunt, de asemenea, bune și la reprezentarea unor idei abstracte. De exemplu, rasterele pot fi folosite pentru a prezenta tendința precipitațiilor pe o suprafață, sau pentru a descrie riscul la inundații dintr-un teritoriu. În aceste tipuri de aplicații, fiecare celulă a unui raster reprezintă o valoare diferită, cum ar fi riscul la inundații, pe o scară de la unu la cinci (sau 10).

5.3 GEOREFERENȚIEREA

Georeferențierea este procesul de definire exactă a locului de pe suprafața Pământului, pentru care s-a creat o imagine sau un set de date de tip raster. Această informație pozițională este stocată în versiunea digitală a fotografiei aeriene sau hărții topografice scanate. Când aplicația SIG deschide fotografia (harta), va utiliza informațiile de poziție, pentru a se asigura că fotografia apare în locul corect pe harta digitală. În mod normal, această informație constă într-o coordonată pentru pixelul din stânga sus al

imaginii, dimensiunea fiecărui pixel în direcția X, dimensiunea fiecărui pixel în direcția Y, și (opțional) valoarea cu care este rotită imaginea. Cu ajutorul acestor informații, aplicația SIG poate garanta că datele raster sunt afișate în locul corect. Informațiile de georeferențiere sunt, adesea, furnizate într-un mic fișier, de tip text, care însoțește rasterul (World File Format).

5.4 SURSE DE DATE RASTER

Date raster pot fi obținute pe mai multe căi. Două dintre cele mai comune modalități sunt fotografiile aeriene și imaginile luate din satelit. Pentru obținerea fotografiilor aeriene, un avion zboară deasupra unei zone, având montată sub el o cameră. Fotografiile sunt ulterior importate și georeferențiate într-un calculator. Imaginile satelitare sunt create cu ajutorul sateliților care se deplasează pe orbita terestră și care sunt dotați cu camere digitale speciale, orientate spre pământ. O dată ce imaginea a fost luată, aceasta este trimisă la sol cu ajutorul unui semnal radio care va fi captat de stațiile de recepție. Procesul de captură a datelor raster prin avion sau satelit se numește teledetecție.

De asemenea, datele raster pot rezulta din scanarea hărților clasice existente pe hârtie și care apoi sunt georeferențiate și utilizate ca fundal pentru vizualizare în hărțile SIG sau pentru digitizarea datelor vectoriale.

În alte cazuri, datele raster pot fi calculate. Meteorologii ar putea genera un raster, care să arate temperatura medie, cantitatea de precipitații și direcția vântului, folosind datele colectate de la stațiile meteorologice. În aceste cazuri, se folosesc adesea tehnici de analiză raster, cum ar fi interpolarea.

Uneori, datele raster sunt create din date vectoriale, deoarece proprietarii datelor doresc să partajeze datele într-un format mai ușor de utilizat.

5.5 REZOLUȚIA SPAȚIALĂ

Fiecare strat raster dintr-un SIG are pixeli (celule) de o mărime fixă care determină rezoluția spațială. Acest lucru devine evident atunci când te uiți la o imagine la o scară mică și apoi treci la o scară mai mare.

Mai mulți factori determină rezoluția spațială a unei imagini. Pentru datele de teledetecție, rezoluția spațială este dată de obicei de capacitățile senzorului folosit pentru a lua o imagine. În fotografiile aeriene, dimensiuni ale pixelilor corespunzătoare unei suprafețe de 50x50 cm nu sunt rare. Imaginile cu o dimensiune a pixelului care acoperă o suprafață mică se numesc imagini „de înaltă rezoluție”, deoarece dispun de un grad ridicat de detaliu în imagine.

În datele raster care sunt calculate prin analiză spațială (cum ar fi harta precipitațiilor), densitatea spațială a informațiilor folosite pentru a crea rasterul, va determina, de obicei, rezoluția spațială. De exemplu, dacă doriți să creați o hartă de înaltă rezoluție a mediei precipitațiilor, veți avea nevoie, la modul ideal, de mai multe stații meteorologice, așezate foarte aproape una de alta.

5.6 REZOLUȚIA SPECTRALĂ

Atunci când efectuați o fotografie color cu ajutorul unui aparat de fotografiat digital sau a unui telefon mobil, camera foto utilizează senzori electronici pentru a detecta luminile roșie, verde și albastră. La momentul afișării pe un ecran sau la o imprimantă, fiecare informație roșie, verde și albastră (RGB) este combinată, în așa fel încât să vedeți o imagine pe care ochii dumneavoastră să o poată interpreta. Chiar dacă informațiile sunt stocate într-un anumit format digital, informațiile RGB sunt păstrate în benzi de culoare separate.

În timp ce ochii noștri pot sesiza doar lungimile de undă RGB, senzorii electronici ai camerelor sunt capabili să detecteze lungimi de undă adiționale. Acele imagini raster care includ date pentru părțile invizibile ale spectrului sunt adesea denumite ca imagini multi-spectrale. În SIG, înregistrarea părților non-vizibile ale spectrului poate fi foarte utilă. De exemplu, măsurarea luminii infraroșii poate fi utilă în identificarea cursurilor de apă.

Pentru că imaginile care conțin multiple benzi luminoase sunt atât de utile în SIG, datele raster sunt adesea furnizate ca imagini multi-bandă. Fiecare bandă din imagine este ca un strat separat. SIG va combina trei dintre benzi și le va arăta ca roșu, verde și albastru, astfel încât ochiul uman să le poate vedea. Numărul de benzi dintr-o imagine raster este considerat ca fiind rezoluția sa spectrală.

În cazul în care o imagine conține o singură bandă, ea este adesea denumită ca imagine în tonuri de gri. În cazul imaginilor în tonuri de gri, puteți aplica o colorare falsă pentru a evidenția diferențele dintre valorile pixelilor. În general, imaginile cărora li s-a aplicat o colorare falsă sunt denumite ca imagini pseudo-colorate.

5.7 ANALIZAREA RASTERELOR

Există un număr mare de instrumente analitice care pot fi rulate pe date raster, și care nu se pot utiliza pentru datele vectoriale. De exemplu, rasterele pot fi folosite la modelarea fluxurilor de apă de la suprafața terenului. Aceste informații pot fi utilizate pentru a afla, prin calcul, locația bazinelor de captare și a rețelei fluxurilor, în funcție de teren.

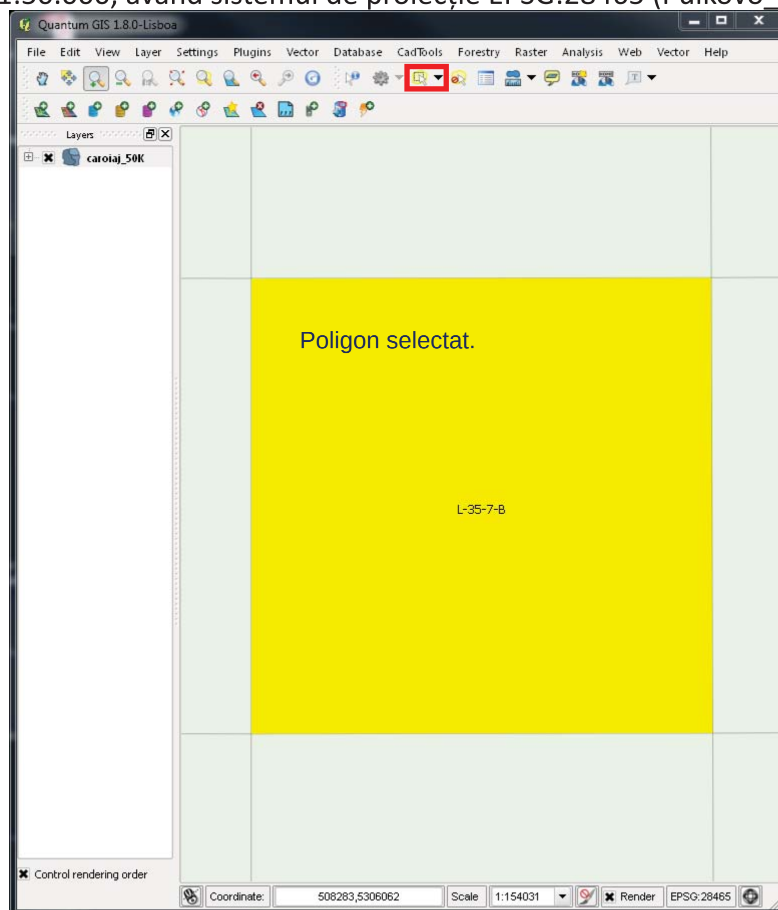
Datele raster sunt, de asemenea, de multe ori folosite în agricultură și silvicultură pentru a gestiona producția vegetală. De exemplu, într-o imagine din satelit a terenurilor unui fermier, se pot identifica zonele în care plantele cresc prost și, apoi, aceste informații pot sta la baza aplicării unei cantități mai mari de îngrășământ doar pe zonele afectate. Silvicultorii folosesc datele raster pentru a estima cât de multă cherestea poate fi recoltată dintr-o zonă.

Datele raster sunt, de asemenea, foarte importante pentru managementul dezastrelor. Analiza Modelelor Digitale ale Elevației (un fel de raster în care fiecare pixel conține înălțimea față de nivelul mării), poate fi apoi folosită pentru a identifica zonele care sunt susceptibile de a fi inundate. Acest lucru poate fi apoi utilizat pentru a direcționa eforturile de salvare și ajutorare în zonele de care este nevoie cel mai mult.

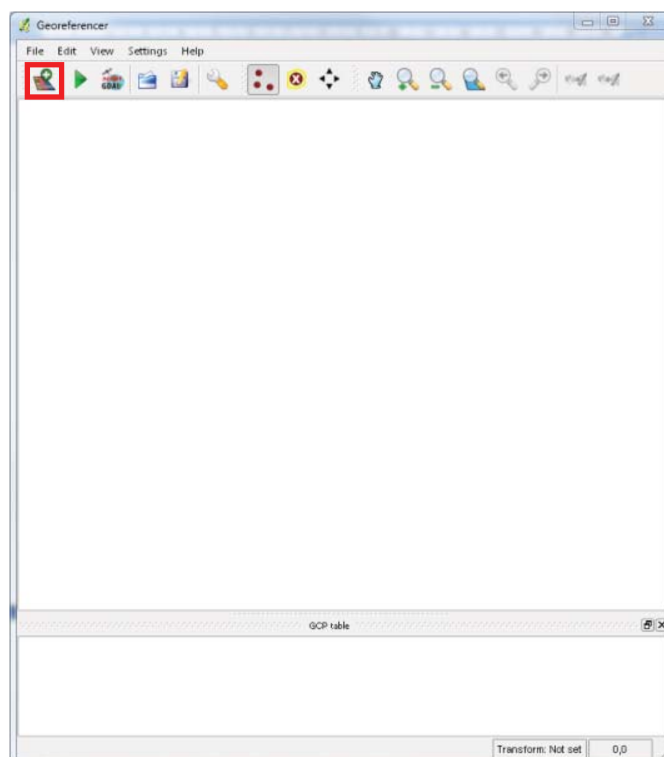
APLICAȚIA PRACTICĂ 5. GEOREFERENȚIEREA UNUI RASTER

5.1. PLUGIN-UL GEOREFERENCER

Georeferențierea în QGIS se face cu ajutorul extensiei (plug-in-ului) Georeferencer. Pentru început, încărcați în proiectul curent stratul vectorial de reper, reprezentat prin caroiajul foilor de hartă topografică la scara 1:50.000, având sistemul de proiecție EPSG:28465 (Pulkovo_1942_GK_Zone_5N).



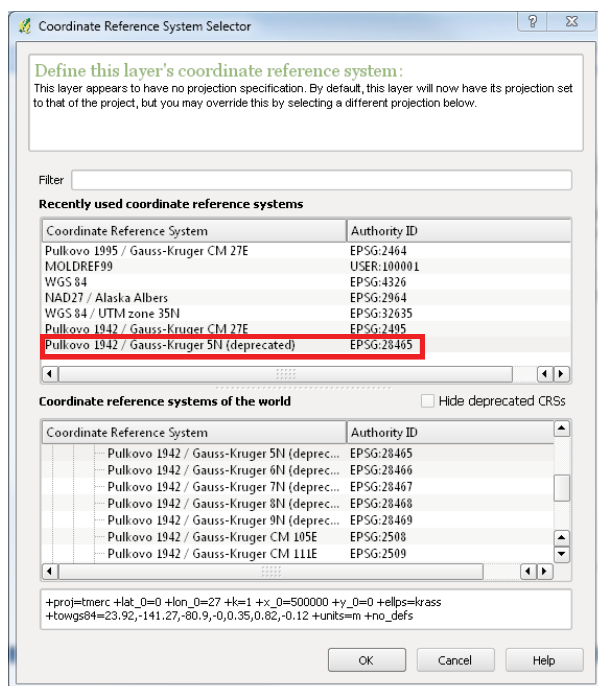
Lansați fereastra plugin-ului din meniul ***Raster→Georeferencer→Georeferencer.***



Fereastra plugin-ului este divizată în două părții. În spațiul de sus este afișat rasterul de georeferențiat, iar în cel de jos sunt afișate coordonatele punctelor de control.

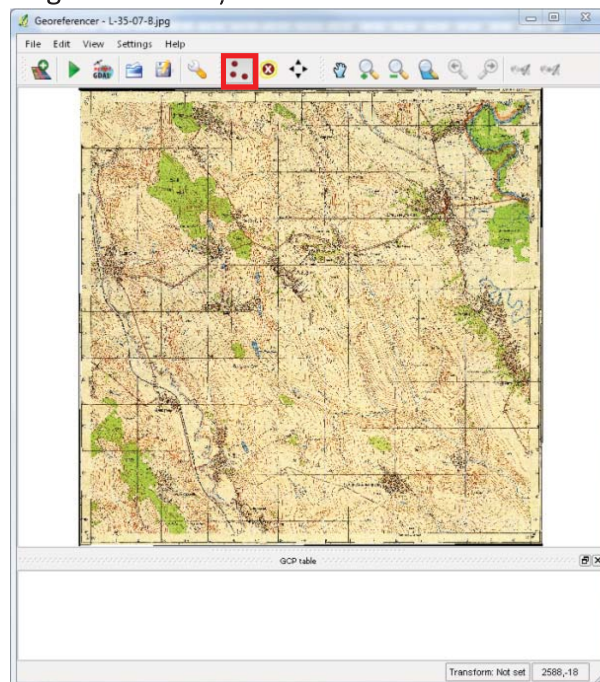
*Dați click pe butonul **Open raster*** .

Navigați către directoriul unde aveți stocată imaginea raster. În dialogul următor veți fi întrebat să alegeți sistemul de coordonate a rasterului (CRS). Aceasta este proiecția punctelor de control.



Selectați sistemul de coordonate și apăsați OK.

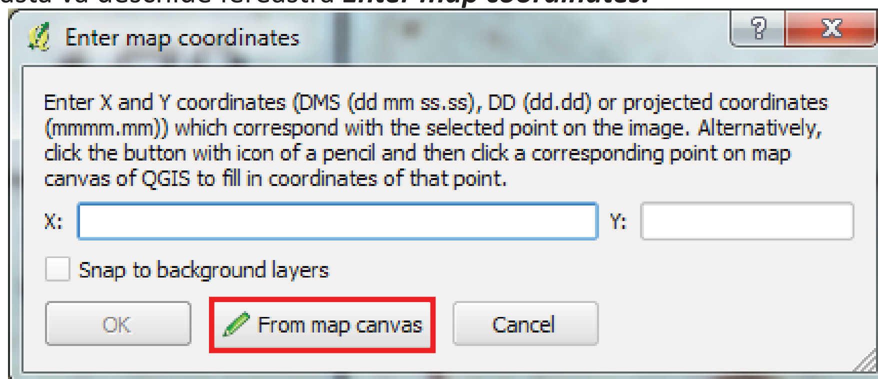
Imaginea va fi afișată în fereastra Georeferencer.



5.2. ADĂUGAREA DE PUNCTE DE CONTROL

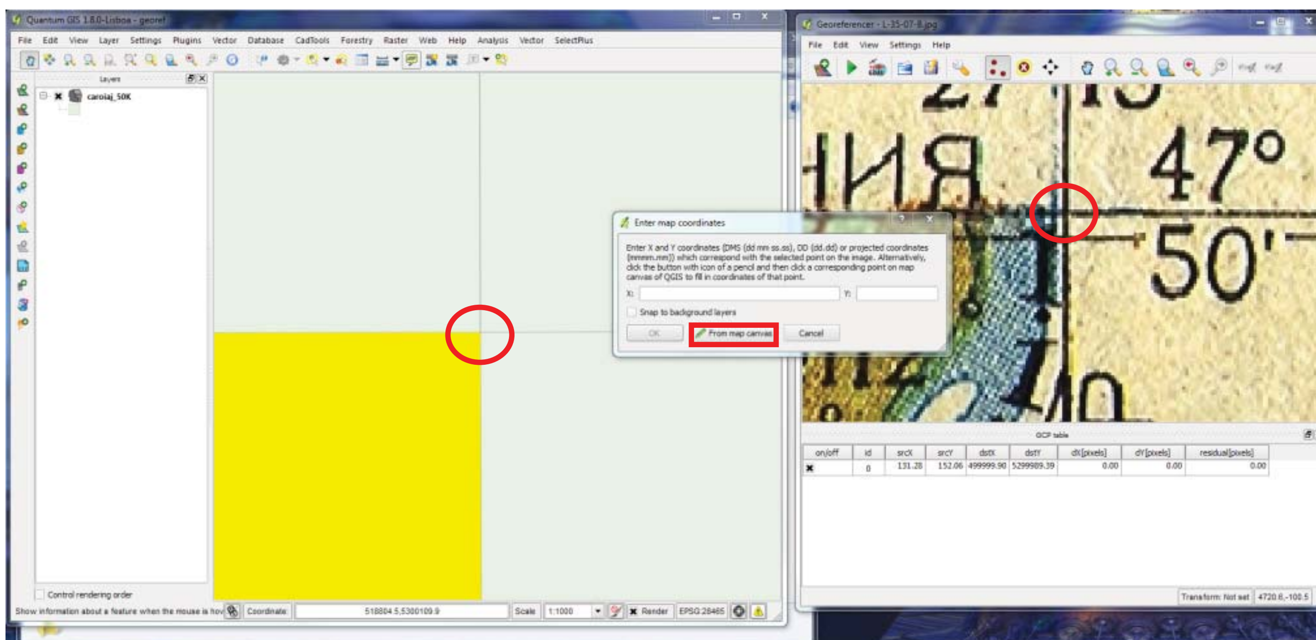
Pentru navigare utilizați instrumentele Zoom și Pan. Pentru inserarea de coordonate vom utiliza colțurile cadrului hărții, în care vom plasa câte un punct de control.

Navigăm la colțul cadrului hărții, activăm butonul Addpoint și plasăm un punct de control pe colțul hărții. Aceasta va deschide fereastra ***Enter map coordinates.***

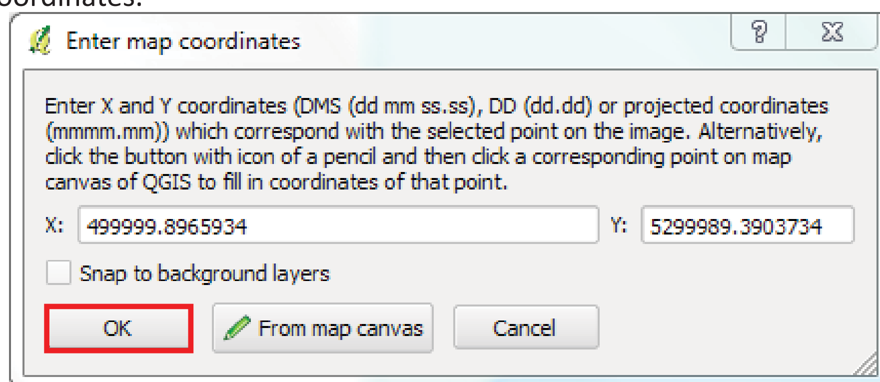


Dacă cunoașteți coordonatele reale ale punctului, le inserați în casetele X și Y, după care apăsați OK (este cazul când avem datele colectate din teren sau de pe planșa de hartă, deci când nu utilizăm o imagine de reper).

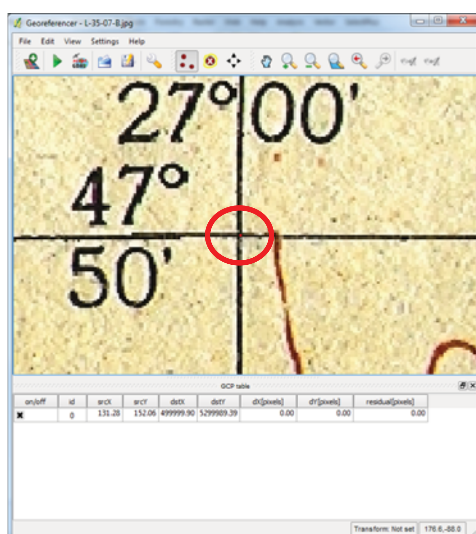
În cazul nostru, avem situația din urmă, deci vom apăsa butonul ***From map canvas.*** Aceasta va activa cadrul hărții, unde veți da click pe punctul corespunzător de pe vectorul caroiaj utilizat ca reper.



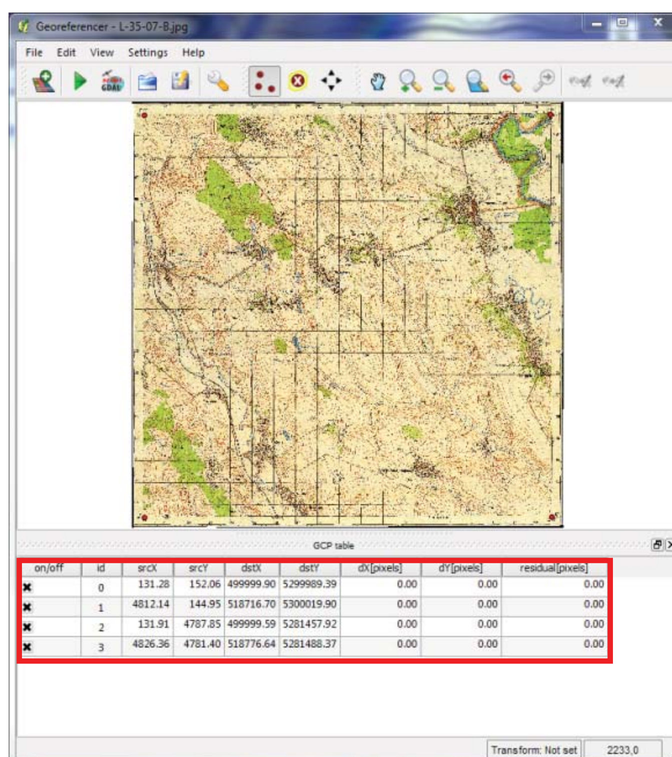
Coordonatele reale de pe stratul georeferențiat vor fi citite și inserate automat în casetele ferestrei Enter map coordinates.



Dați click pe OK. Observați acum în spațiul de jos a ferestrei georeferențiatorului un rând în care sunt înscrise coordonatele punctului pe raster și în teren.

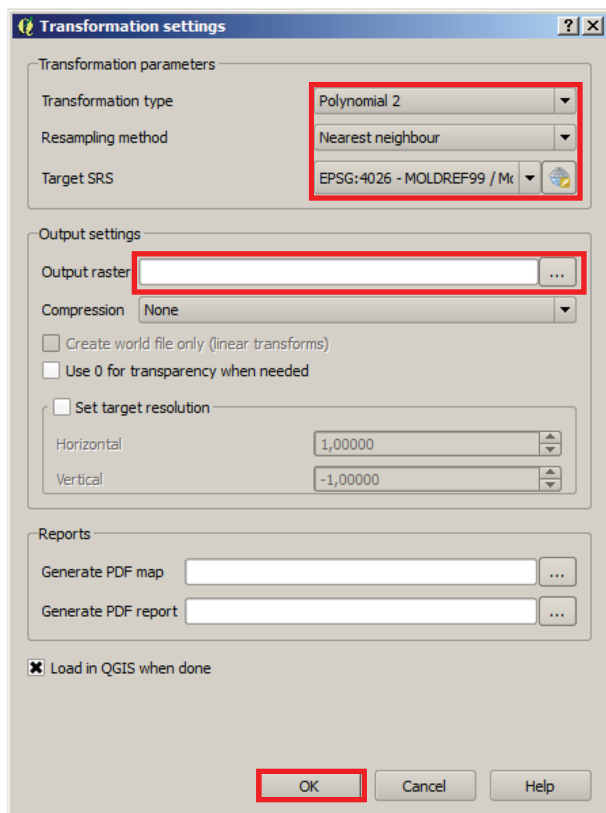


Repetați procedeul până când veți avea câte un punct pentru fiecare colț al cadrului hărții.



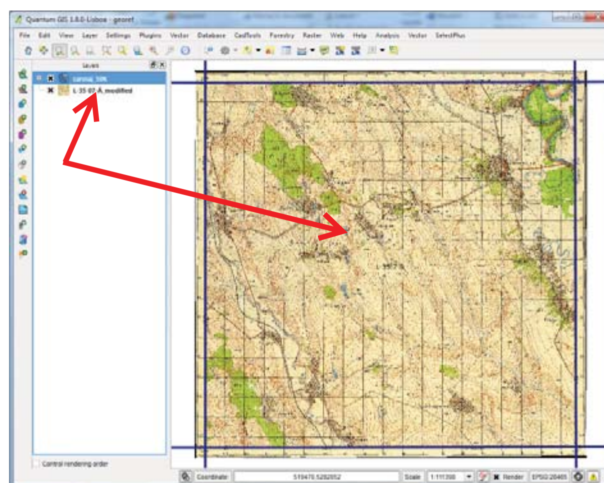
5.3. TRANSFORMAREA

Acum accesați ***Settings→Transformation Settings.*** În dialogul Transformation settings trebuie să selectați mai mulți parametri ai transformării la care va fi supus rasterul. Setați ca și în imaginea de mai jos, corectând directoriul de salvare a fișierului raster rezultat (Output raster).



Apăsați butonul OK. Acum vă rămâne doar să rulați procesul de transformare apăsând butonul Start georeferencing .

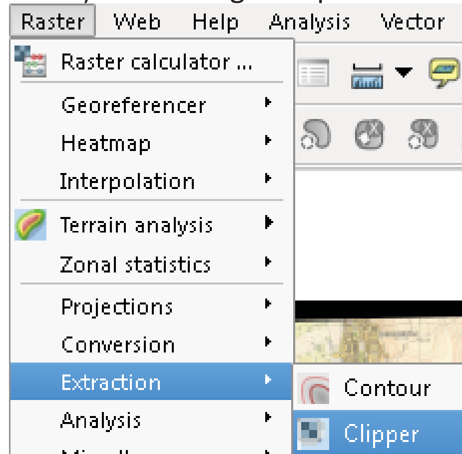
Odată procesul terminat, puteți adăuga noul raster, georeferențiat, la proiectul curent.



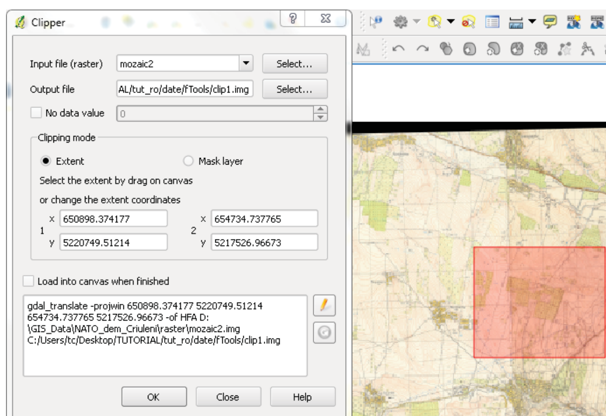
APLICAȚIA PRACTICĂ 6. MOZAICARE ȘI DECUPARE RASTERE

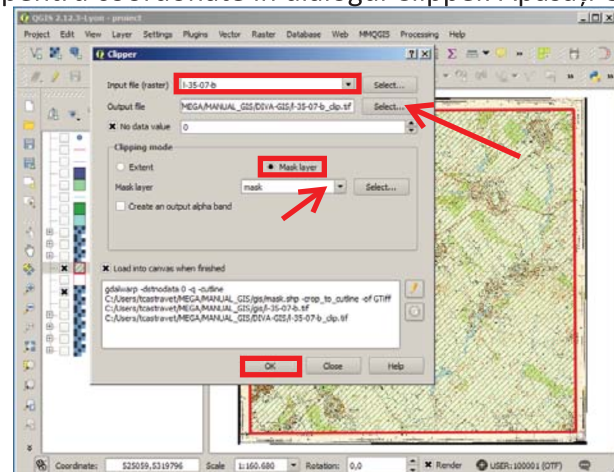
6.1. DECUPARE RASTERE

Pentru decuparea unui raster dați click în Legendă pe Raster→Extraction→Clipper.



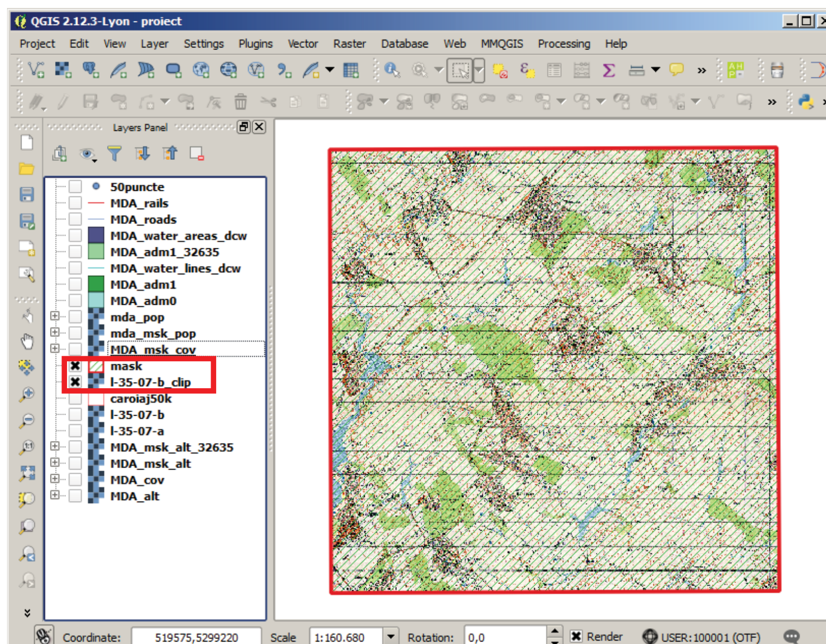
În dialogul Clipper setați stratul care va fi decupat (Input file), setul de date decupat (Output file). Există două posibilități de decupare: după extindere (Extent) sau după o mască vectorială (Mask layer). Pentru a decupa după extindere, selectați extindere desenând pe hartă un dreptunghi. Coordonatele colțurilor acestuia vor fi citite în căsuțele prevăzute pentru coordonate în dialogul Clipper. Apăsați OK.





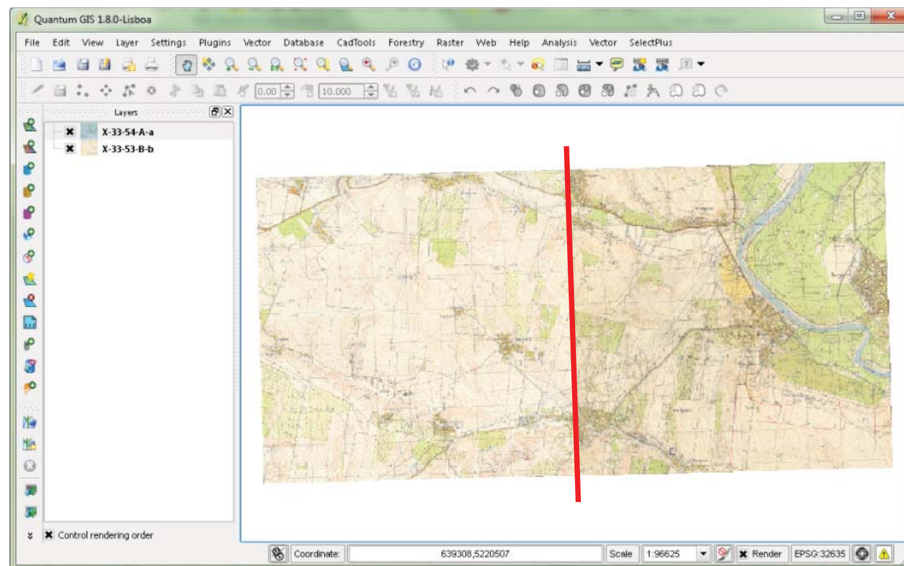
Pentru a decupa după o mască vectorială activați opțiunea Mask layer.

Apăsați OK. Rezultatele vor arăta după cum urmează:



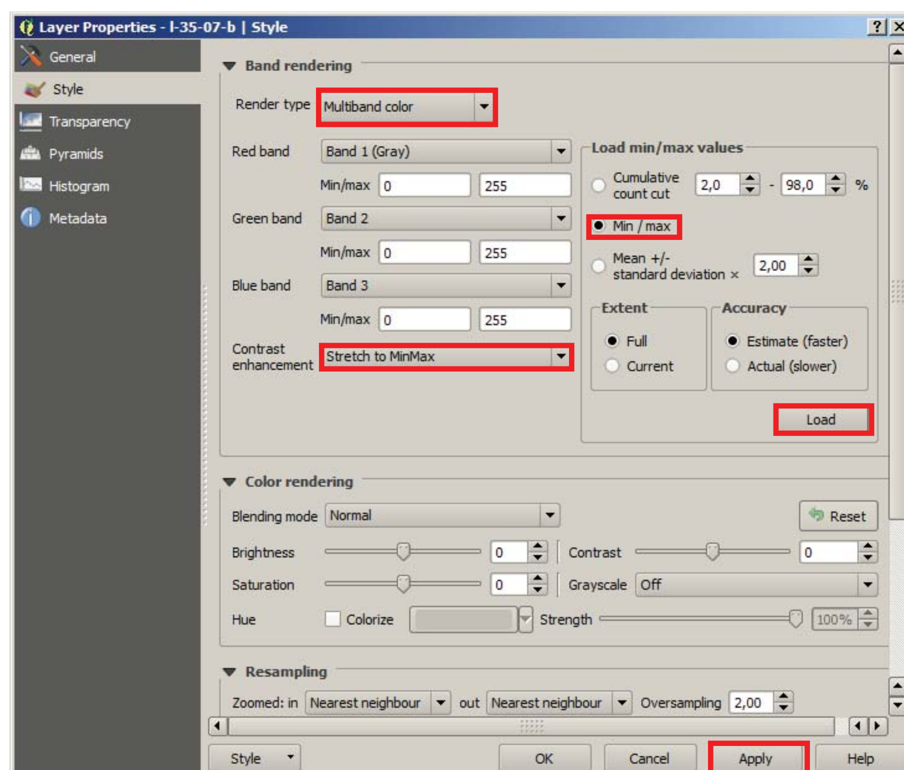
6.2. MOZAICARE RASTERE

Funcționalitatea de bază raster în QGIS este asigurată de plugin-ul GdalTools, disponibil din meniul Raster. Încărcați fișiere raster: click→Add Raster Layer.



Figură 50: Două foi adiacente de hartă încărcate

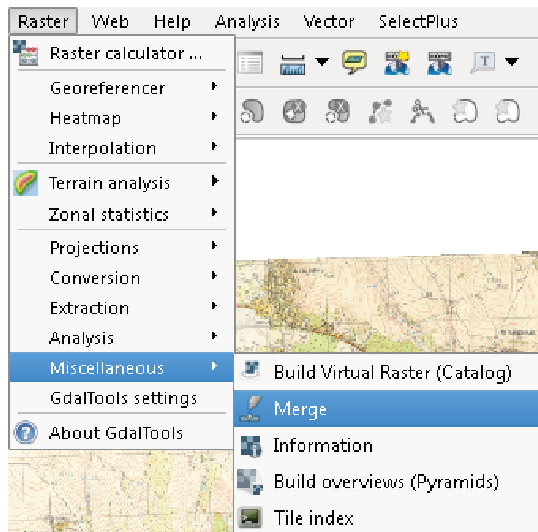
Aveți acum încărcate 2 foi de hartă topografică. Dați click-dreapta pe una dintre ele în legendă și apoi click Properties. În dialogul Properties puteți examina detalii despre imagine în filele General și Metadata. Un raster poate fi afișat utilizând până la 3 benzi ale acestuia, pentru canalele RGB (Red, Green, Blue).

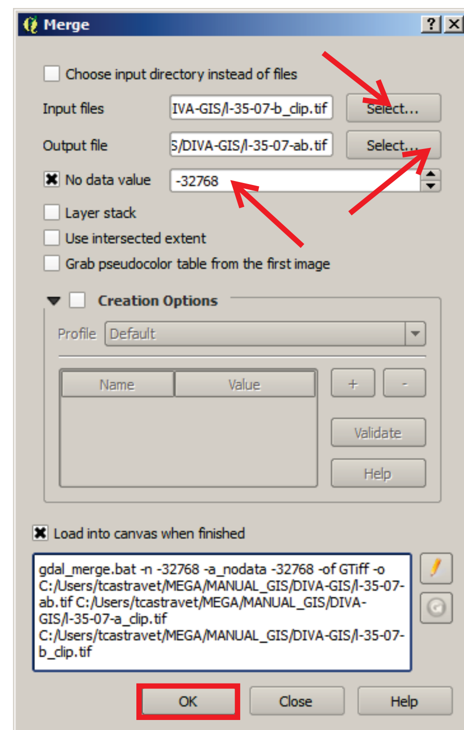


Figură 51: Modificarea modului de afișare pentru rastere multi-bandă

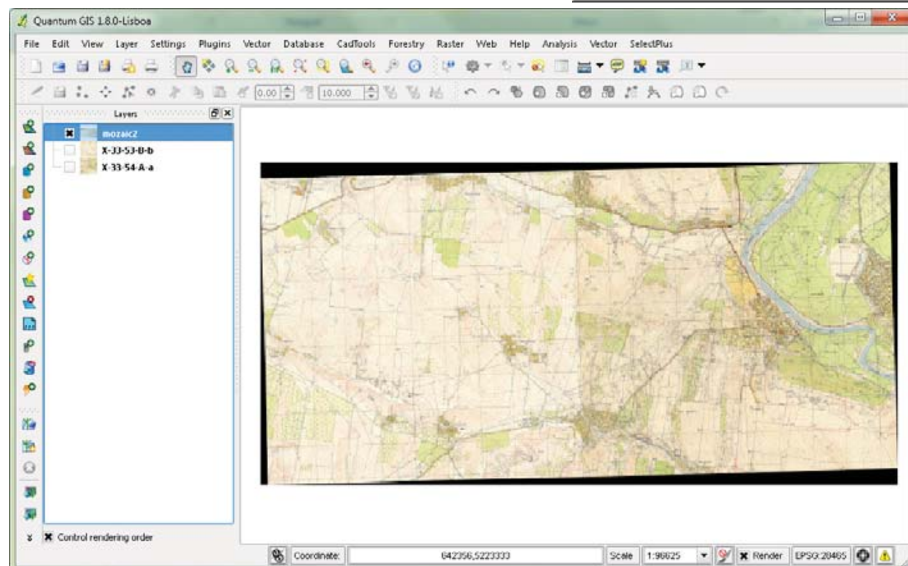
Dați click pe OK pentru a reveni în fereastra principală QGIS. Pentru crearea unui mozaic pentru imaginile încărcate: click Raster→Miscellaneous→Merge.

Setați fișierele de intrare (Select...) și de ieșire (Select...), „No data value” și apăsați OK.





Imaginile individuale vor fi unite într-o singură imagine „mozaic”.



Ce am învățat?

Să recapitulăm subiectele abordate în acest capitol:

- *Datele raster reprezintă o grilă cu pixeli de aceeași dimensiune.*
- *Datele raster sunt bune pentru a arăta informațiile care variază în mod continuu.*
- *Dimensiunea pixelilor dintr-un raster determină rezoluția spațială a acestuia.*
- *Imaginile raster pot conține una sau mai multe benzi, fiecare acoperind aceeași zonă spațială, dar care conțin informații diferite.*
- *Atunci când datele raster conțin benzi din diferite părți ale spectrului electromagnetic, acestea sunt denumite imagini multi-spectrale.*
- *Trei dintre benzile unei imagini multi-spectrale pot fi prezentate în culorile roșu, verde și albastru, astfel încât să le putem vedea.*
- *Imaginile cu o singură bandă sunt denumite imagini în tonuri de gri.*
- *Imaginile cu o singură bandă, în tonuri de gri, pot fi afișate cu pseudo-culori în SIG.*
- *Imaginile raster pot fi mari consumatoare de spațiu de stocare.*

TEMA 6: TOPOLOGIA



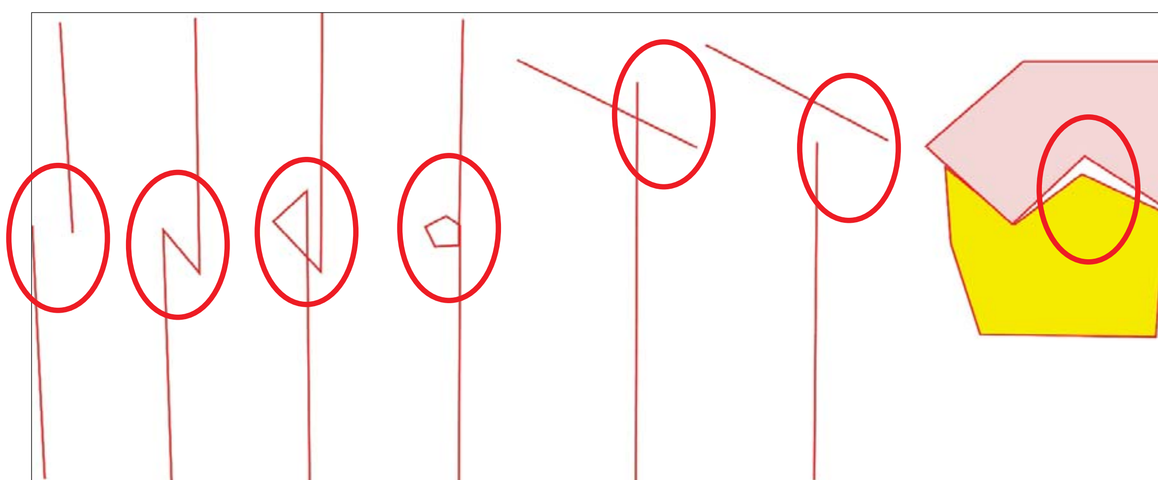
Obiective:	Să înțelegem topologia datelor vectoriale
Cuvinte cheie:	Vector, Topologie, Normele de topologie, Erorile de topologie, Raza de căutare, Distanța de acroșare, Entitate simplă

6.1 VEDERE GENERALĂ

Topologia exprimă relațiile spațiale dintre entitățile vectoriale conectate sau adiacente (puncte, polilinii și poligoane) dintr-un SIG. Datele topologice, sau pe bază de topologie, sunt utile pentru detectarea și corectarea erorilor de digitizare (de exemplu, două linii dintr-un strat de drumuri vectoriale care nu se întâlnesc perfect la o intersecție). Topologia este necesară pentru realizarea unor genuri de analize spațiale, cum ar fi analiza de rețea.

6.2 ERORI DE TOPOLOGIE

Există diferite tipuri de erori topologice, ele putând fi grupate în funcție de caracterul de poligon sau polilinie al entităților vectoriale. Printre erorile topologice, în cazul entităților de tip poligon, se pot include poligoanele nefinalizate, breșele sau suprapunerile limitelor poligoanelor. O eroare topologică obișnuită, în cazul entităților de tip polilinie, o reprezintă faptul că acestea nu sunt tangente la un punct (nod). Acest tip de eroare poartă numele neîncadrare dacă există o breșă între linii, sau depășire dacă o linie se termină dincolo de linia la care ar trebui să se conecteze.



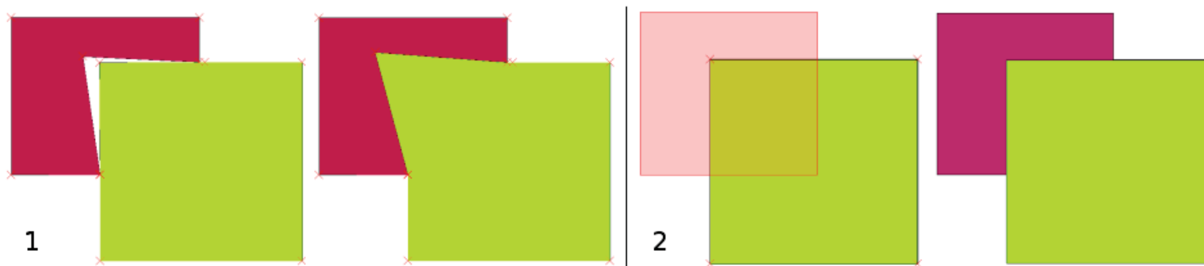
Figură 52: Erori de topologie

Erorile de neîncadrare apar atunci când liniile vectoriale digitizate, care ar trebui să fie conectate între ele, nu se ating. Depășirile apar atunci când o linie se termină dincolo de linia la care ar trebui să se conecteze. Așchiile apar atunci când vârfurile a două poligoane nu aderă perfect la laturile lor (Figură 52). Erorile topologice denaturează relațiile dintre entități. Aceste erori trebuie să fie reparate, pentru a fi în stare să studiați datele vectoriale cu proceduri cum ar fi analiza de rețea sau prin măsurători.

Din fericire, multe din erorile care pot apărea la digitizarea entităților vectoriale pot fi prevenite prin regulile de topologie care sunt implementate în multe aplicații SIG. Cu excepția unor formate de date SIG speciale, topologia nu este, de obicei activată în mod implicit. Multe aplicații SIG comune, cum ar fi QGIS, definesc topologia sub formă de reguli relaționate, permițând utilizatorului să aleagă regulile care vor fi implementate într-un strat vectorial.

6.3 INSTRUMENTE TOPOLOGICE

Multe aplicații SIG oferă instrumente de editare topologică. De exemplu, în QGIS puteți activa editarea topologică pentru a îmbunătăți editarea și pentru menținerea granițelor comune în straturile poligonale. Un SIG cum este QGIS „detectează” o graniță comună într-o hartă poligonală, așa că trebuie doar să mutați vertexul unei limite poligonale, iar QGIS va asigura actualizarea celorlalte limite poligonale, așa cum se arată în Figură 53.

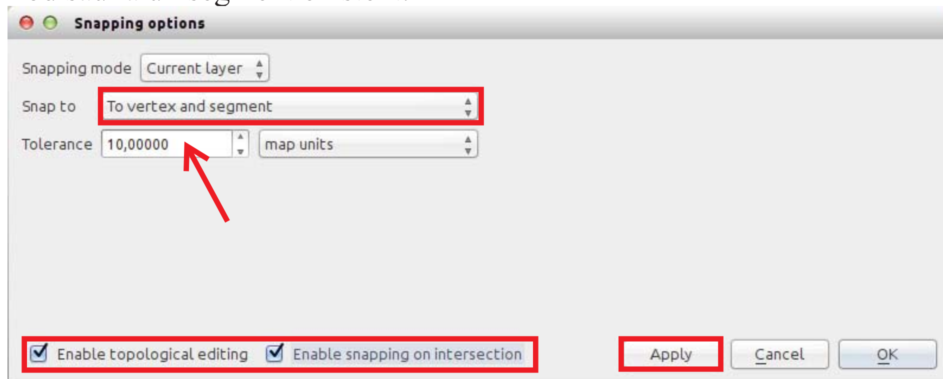


Figură 53: Instrumente de topologie

O altă opțiune topologică vă permite să împiedicați suprapunerea poligonală pe durata digitizării. Dacă aveți deja un poligon, este posibil, cu această opțiune să digitizați un al doilea poligon adiacent, astfel încât ambele poligoane să se suprapună, apoi QGIS va decupa al doilea poligon la limita comună.

6.4 DISTANȚA DE ACROȘARE

Distanța de acroșare (snapping) reprezintă distanța până la care un SIG caută cel mai apropiat vertex și/sau segment la care încearcă să se conecteze, atunci când are loc digitizarea. Un segment este o linie dreaptă formată între două noduri dintr-o geometrie de tip poligon sau polilinie. Dacă distanța de acroșare este depășită, un SIG va lăsa vertexul în locul în care s-a eliberat butonul mouse-ului, în locul acroșării la un nod sau la un segment existent.



Figură 54: Setarea opțiunilor de acroșare

Distanța de acroșare este definită în unități de hartă, pentru acroșarea fie la noduri, fie la segmente.

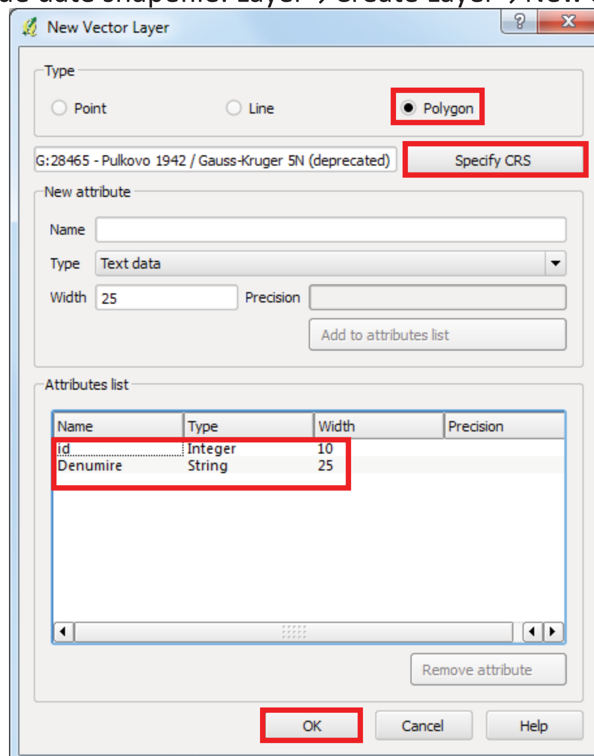
APLICAȚIA PRACTICĂ 7. DIGITIZAREA ŞI EDITAREA DATELOR

7.1. INTRODUCERE

QGIS suportă module de digitizare și sprijină editarea elementelor spațiale într-o gamă largă de formate, inclusiv ESRI Shapefile, straturi PostGIS și SpatiaLite și straturi GRASS.

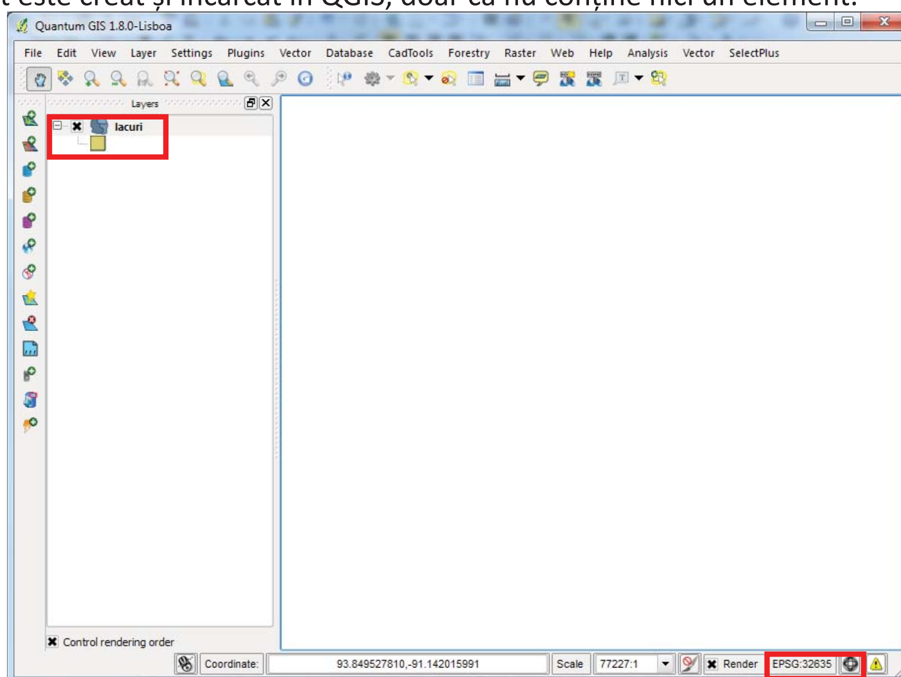
7.2. CREAREA UNUI NOU SET DE DATE VECTORIALE ÎN FORMAT ESRI SHAPEFILE

Pentru a crea un set de date shapefile: Layer→Create Layer→New Shapefile Layer...



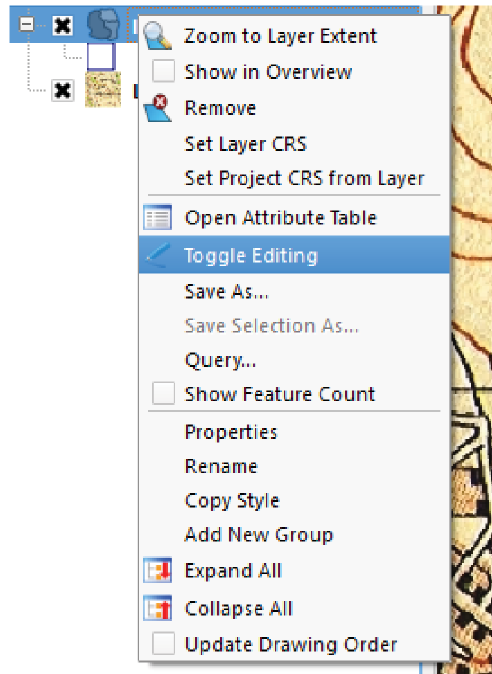
Vom crea un set Shapefile cu 2 câmpuri: ID și Denumire la atribute. Alegem opțiunea Polygon la Type. În New attribute introducem la Name - *Denumire*, la Type alegem Text data, iar la Width 25. Faceți click pe butonul Add to attributes list. Faceți click pe OK. În fereastra de dialog care apare stabiliți locația și numele noului strat de hartă și apăsați Save.

Noul strat este creat și încărcat în QGIS, doar că nu conține nici un element.



7.3. DIGITIZAREA UNUI POLIGON

Scopul nostru este de a digitiza unele obiecte din rasterul *L-35-07-V_modified.tif*. Încărcăm acest raster ca imagine de fundal, de pe care vom citi datele pentru digitizare. Pentru a începe digitizarea avem nevoie de permisiunea de a edita pentru noul strat: click dreapta pe temă și din meniul de tip pop-up alegem Toggle editing.



Figură 55: Declanșarea unei sesiuni de editare

Înainte de a începe editarea, trebuie să ne asigurăm că barele de instrumente de digitizare sunt vizibile. Dacă nu, facem click dreapta pe bara de instrumente și bifăm din meniul de tip pop-up: Digitizing și Advanced Digitizing.

Unele din butoane de pe barele de instrumente sunt dezactivate (gri), pentru că QGIS știe că se editează un strat poligon și nu ne permite să adăugăm obiecte greșite (linii sau puncte).

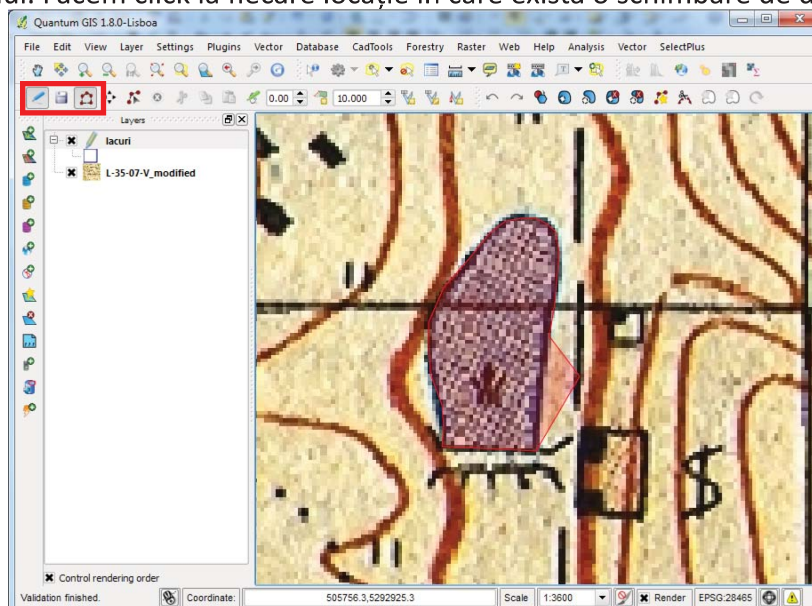
Să începem digitizarea:

1). Mărim o zonă din hartă în care există un lac.

2). Dacă nu suntem deja în modul Editare, facem click pe instrumentul „Toggle editing”.

3). Facem click pe butonul „Add feature” aflat pe bara de instrumente de digitizare.

4). Pentru a digitiza, facem click cu butonul stânga al mouse-ului și începem mișcarea de-a lungul liniei țărmului lacului. Facem click la fiecare locație în care există o schimbare de direcție.



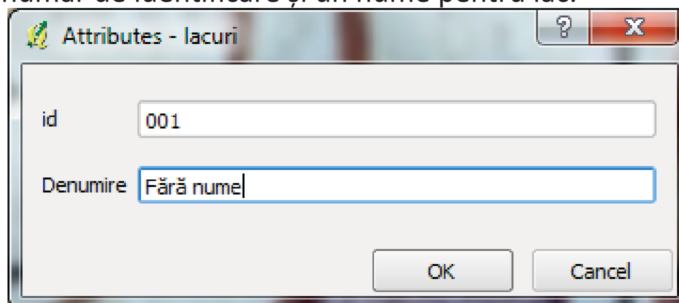
Figură 56: Digitizarea unui lac

5). Dacă ajungem la marginea hărții și trebuie să vedeți mai mult din obiectul digitizat, țineți apăsată tasta Space și mișcați mouse-ul pentru a muta harta.

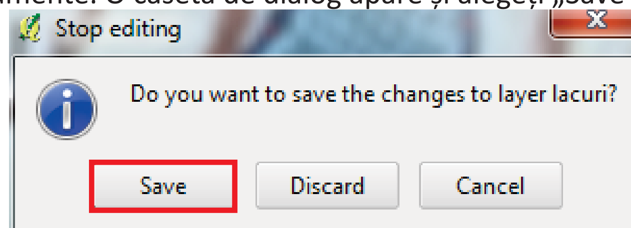
6). Dacă în timpul digitizării trebuie să mărți sau să micșorați, utilizați rotița mouse-ului.

7). Pentru a termina editarea lacului, efectuați click-dreapta la punctul final. Acest lucru deschide o casetă de dialog în care veți introduce valorile atributelor definite (Id, Nume).

8). Introduceți un număr de identificare și un nume pentru lac.



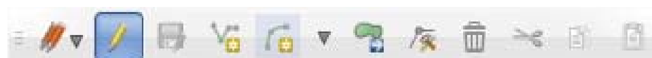
9). Pentru a salva modificările trebuie să opriți editarea, făcând click pe instrumentul „Toggle editing" din bara de instrumente. O casetă de dialog apare și alegeți „Save" pentru a salva editările.



Lacul acum apare ca un poligon regulat și îl puteți identifica și vizualiza atributele. Puteți continua digitizarea folosind instrumentul „Toggle editing".

7.4. EDITAREA CARACTERISTICILOR

Instrumentele folosite pentru digitizare se află în barele de instrumente de digitizare și permit adăugarea, ștergerea și/sau deplasarea elementelor și vertecșilor. Instrumentele de digitizare sunt concentrate pe mai multe bare de instrumente, cum ar fi: Digitizing Toolbar și Advanced Digitizing Toolbar (predefinite în program) și DigitizingTools și CADDigitize (care se instalează separat ca plugin-uri).



Figură 57: Digitizing Toolbar



Figură 58: Advanced Digitizing Toolbar



Figură 59: DigitizingTools

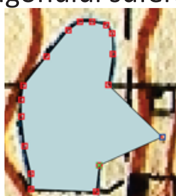


Figură 60: CADDigitize

Setarea toleranței de snapping. Înainte de a putea edita vertecși, avem nevoie de a seta toleranța de captare/acroșare (snap). Aceasta este distanța pe care QGIS o utilizează pentru a „căuta" vertecși pe care încercăm să îi edităm atunci când facem click pe hartă. Dacă nu suntem în parametrii toleranței snap QGIS nu va găsi și selecta vertecși pentru editare. Toleranța este stabilită în unitatea de măsură a hărții sau în pixeli. Dacă specificăm o toleranță prea mare, QGIS poate sări la un vertex greșit, mai ales dacă sunt un număr mare de vertecși în imediata apropiere. Dacă o setăm prea mică, nu va găsi nimic și va afișa o fereastră de avertisment în acest sens.

Pentru a stabili toleranța de captare, accesăm Settings→Snapping Options. În dependență de unitatea de măsură a hărții, adăugăm la „Tolerance" valoarea dorită.

Editarea vertecșilor. Odată ce toleranța este stabilită, putem muta vertecșii pentru a corecta greșelile pentru a se suprapune cât mai bine peste linia de țărm. Doar facem click pe butonul Node Tools, plasăm cursorul peste vertexul care se va muta și îl mișcăm în noua locație. Când se eliberează mouse-ul, vertexul este mutat, iar forma poligonului suferă modificări.

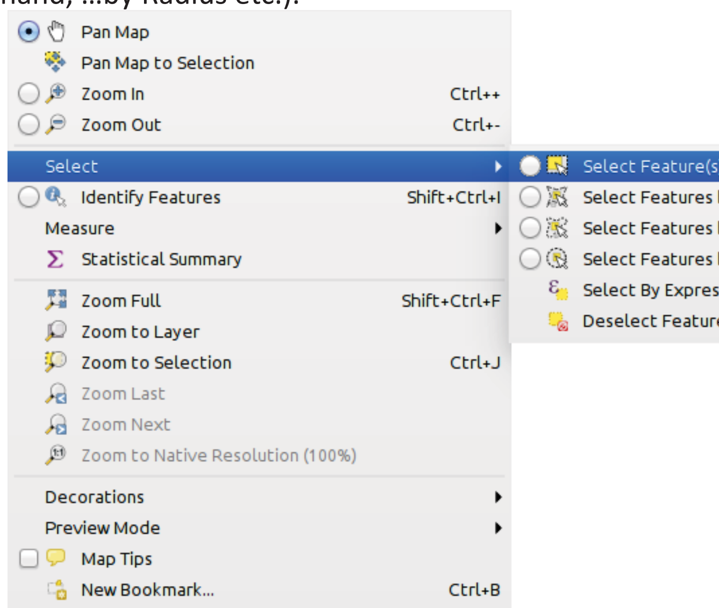


Figură 61: Editare vertecși

Dacă ați pierdut unele detalii ale conturului puteți adăuga unul sau mai mulți vertecși pentru a rezolva problema. Pentru aceasta dați dublu-click pe linie, în locul unde vreți să inserați un vertex. Odată inserați, aceștia pot fi mutați în poziția dorită.

Dacă aveți prea mulți vertecși dați click pe vertexul care doriți să îl ștergeți, care își va schimba culoarea din roșu în albastru și apăsați butonul Delete de la tastatură.

Copiere, decupare și lipire. Dacă doriți să ștergeți un poligon, selectați poligonul, utilizând instrumentul Select Single Feature. Puteți să selectați mai multe obiecte pentru ștergere (Select feature (s), ...by polygon, ...by Freehand, ...by Radius etc.).



Figură 62: Instumente pentru selectare entități

Odată ce avem selecțiile stabilite, utilizăm instrumentul „Delete Selected” pentru a șterge obiectele. Instrumentul **Cut Feature** de pe bara de instrumente digitizare poate, de asemenea, fi utilizat pentru a șterge elemente. Acesta șterge obiectele, dar le reține în memoria clipboard. Așa că, dacă am tăiat un obiect pentru al șterge, putem apoi să utilizăm instrumentul **Paste** pentru a-l plasa în același loc (în stratul de origine sau în alt strat). Instrumentele Copiere, Decupare și Lipire lucrează pe obiecte selectate în mod curent, putând astfel opera pe mai multe obiecte concomitent.

Ce am învățat?

Să recapitulăm subiectele abordate în acest capitol:

- *Datele raster reprezintă o grilă cu pixeli de aceeași dimensiune.*
- *Topologia ne arată relația spațială dintre entitățile vector vecine.*
- *Topologia în SIG poate fi accesată de către instrumentele topologice.*
- *Topologia poate fi utilizată pentru a detecta și corecta erorile de digitizare*
- *Pentru anumite instrumente, precum analiza rețelei, datele topologice sunt esențiale.*
- *Distanța de acroșare (snap) și raza de căutare ne ajută să digitizăm corect topologic datele vector.*

TEMA 7: SISTEME DE COORDONATE DE REFERINȚĂ



Obiective:	Să înțelegem Sistemele de Coordonate de Referință
Cuvinte cheie:	Sistemul de coordonate de referință (CRS), Proiecția Hărții, Proiecția "din zbor", Latitudinea, Longitudinea, Nord, Est

7.1 VEDERE GENERALĂ

Proiecțiile hărții încearcă să prezinte suprafața Pământului, sau doar o porțiune din ea, pe o bucată plană de hârtie sau pe ecranul computerului. Un sistem de coordonate de referință (CRS) definește, cu ajutorul coordonatelor, modul în care harta bidimensională, proiectată în SIG, se conectează cu reperele reale de pe Terra. Decizia de utilizare a unui anumit sistem de proiecție și a unui sistem de coordonate de referință, depinde de extinderea zonei în care doriți să lucrați, de analizele pe care intenționați să le faceți și, adeseori, de disponibilitatea datelor.

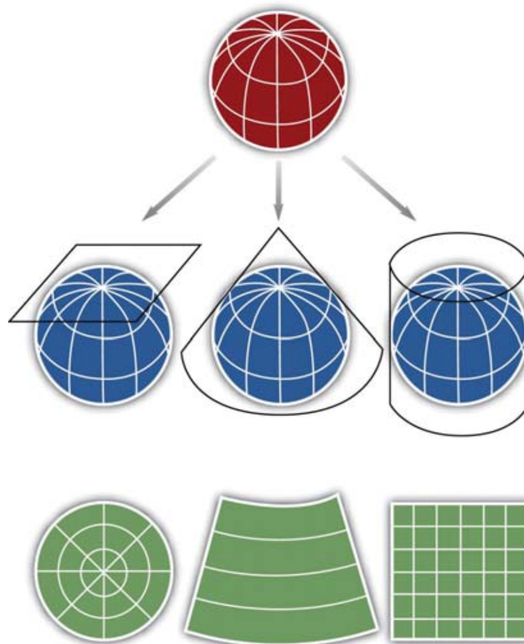
7.2 PROIECȚIA HĂRȚII

Hărțile sunt reprezentări ale realității. Acestea sunt concepute pentru a reprezenta nu numai entități, ci, de asemenea, forma și aranjarea lor în spațiu. Fiecare proiecție de hartă are atât avantaje cât și dezavantaje. Cea mai bună proiecție pentru o hartă depinde de scara hărții și de scopurile în care va fi utilizată. De exemplu, o proiecție poate avea distorsiuni inacceptabile dacă este folosită pentru a cartografia întreg continentul, dar poate fi o alegere excelentă pentru o hartă la scară mare (detaliată) a țării.

Proprietățile unei proiecții de hartă pot influența unele dintre funcțiile de proiectare ale hărții. Unele proiecții sunt bune pentru zonele mici, altele sunt bune pentru cartografierea zonelor cu o mare extindere pe direcția Est-Vest, iar altele sunt mai bune pentru cartografierea zonelor cu o mare extindere pe direcția Nord-Sud.

7.3 CELE TREI FAMILII DE PROIECȚII

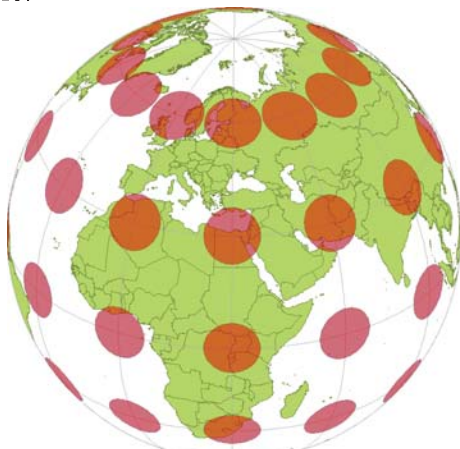
Procesul de creare a proiecțiilor de hartă poate fi vizualizat prin poziționarea unei surse de lumină în interiorul unui glob transparent, pe care sunt plasate entitățile opace ale Pământului. Apoi, proiectați contururile entităților pe o foaie bidimensională, plană, de hârtie. Pot fi produse diferite moduri de proiecție, prin înconjurarea globului cu o formă cilindrică, cu un con, sau chiar cu o suprafață plană. Fiecare dintre aceste metode produce ceea ce se numește o familie de proiecții ale hărții. De aceea, există o familie de proiecții planare (azimutale), o familie de proiecții cilindrice și o alta, numită proiecții conice (Figură 63).



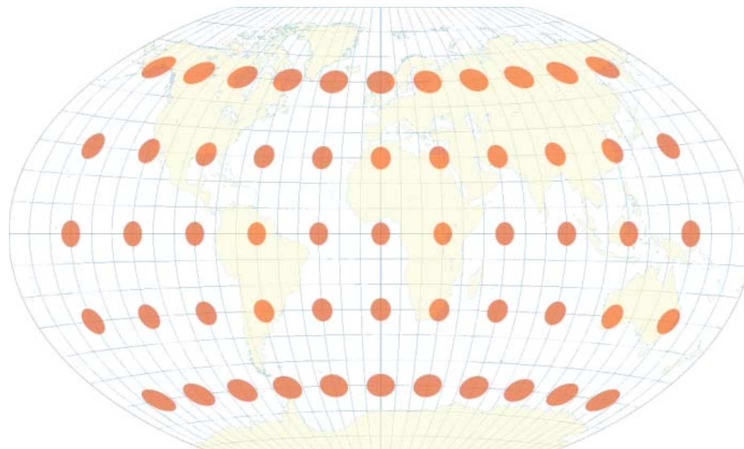
Figură 63: Sisteme de proiecții

7.4 ACURATEȚEA PROIECȚIILOR HĂRȚII

Proiecțiile de hartă nu sunt reprezentări absolut precise ale pământului sferic. Ca rezultat al procesului de proiectare a hărții, fiecare hartă reprezintă distorsiuni de conformitate unghiulară, distanță sau arie.



Figură 64: „Elipse de distorsiune” pe glob



Figură 65: „Elipse de distorsiune” pe hartă

O proiecție de hartă poate combina mai multe dintre aceste distorsiuni, sau poate fi un compromis care denaturează toate proprietățile unei zone, distanța și conformitatea unghiulară, în unele limite acceptabile. De obicei, este imposibil să păstrăm simultan toate caracteristicile unei proiecții de hartă. Acest lucru înseamnă că, atunci când doriți să efectuați operațiuni de analiză precise, trebuie să utilizați o proiecție de hartă care oferă cele mai bune caracteristici pentru analize. De exemplu, dacă aveți nevoie de măsurarea distanțelor pe hartă, ar trebui să încercați să utilizați o proiecție de hartă care conferă mai multă precizie distanțelor.

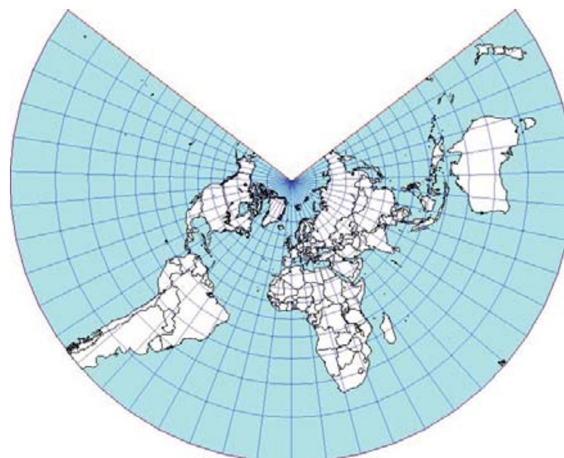
7.5 PROIECȚII CONFORME

Atunci când se lucrează cu un Glob, principalele direcții ale busolei (Nord, Est, Sud și Vest) se vor afla întotdeauna la 90 de grade una față de cealaltă. Cu alte cuvinte, Estul va fi situat întotdeauna la un unghi de 90 de grade față de nord. De asemenea, menținerea proprietăților unghiulare corecte pot fi păstrate și pe o proiecție a hărții. O proiecție a hărții care păstrează această proprietate de conformitate unghiulară se numește conformă sau ortomorfică.

Aceste proiecții sunt utilizate atunci când păstrarea relațiilor unghiulare este importantă. Ele sunt frecvent utilizate pentru activități de navigație sau meteorologice. Este important să ne amintim că menținerea unghiurilor reale pe o hartă este dificilă pentru suprafețe mari, și ar trebui să fie încercată doar pentru porțiuni mici de pe pământ. Tipul conform de proiecție duce la denaturarea zonei, ceea ce înseamnă că în cazul în care măsurătorile sunt efectuate pe hartă, ele vor fi incorecte. Cu cât mai mare este zona, cu atât mai puțin precise vor fi măsurătorile suprafeței. Exemple sunt Proiecția Mercator și Proiecția Conică Conformă Lambert (Figură 66, Figură 67).



Figură 66: Proiecția Mercator



Figură 67: Proiecția conică conformă Lambert

Proiecția Mercator, de exemplu, se utilizează pentru cazurile în care sunt importante relațiile unghiulare, relațiile dintre suprafețe fiind totuși distorsionate.

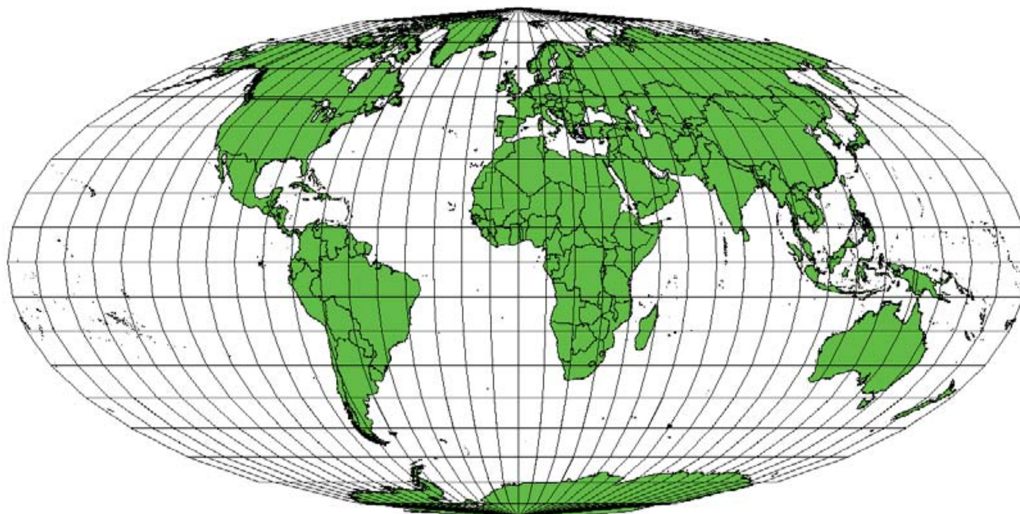
7.6 PROIECŢII ECHIDISTANTE

În cazul în care obiectivul dumneavoastră, la proiectarea unei hărți, este de a măsura cu precizie distanțele, trebuie să selectați o proiecție care este indicată pentru a păstra bine distanțele. Astfel de proiecții, denumite echidistante, necesită ca scara hărții să fie menținută constantă. O hartă este echidistantă atunci când reprezintă corect distanțele de la centrul de proiecție înspre orice alt loc de pe hartă. Proiecțiile echidistante mențin distanțele exacte din centrul proiecției sau pe cele aflate de-a lungul liniilor date. Aceste proiecții sunt utilizate pentru cartografiere radio și seismică, și pentru navigare. Proiecțiile Plată Carree Echidistantă Cilindrică și Proiecția Echidistantă Azimutală sunt două exemple.

7.7 PROIECŢII ECHIVALENTE

Când o hartă descrie ariile de pe întreaga hartă, astfel încât toate zonele cartate să aibă aceeași relație proporțională cu zonele de pe Pământ pe care le reprezintă, aceasta este o hartă a suprafețelor egale. În practică, hărțile de referință generală și cele educaționale necesită, cel mai adesea, utilizarea unor proiecții cu suprafețe egale. Așa cum sugerează și numele, aceste hărți sunt cel mai bine utilizate atunci când calculul suprafețelor este predominant.

Proiecția Echivalentă Alber, Proiecția Echivalentă Lambert și Proiecția Echivalentă Pseudocilindrică Mollweide sunt proiecții cu suprafețe egale, adesea întâlnite în activitățile SIG.



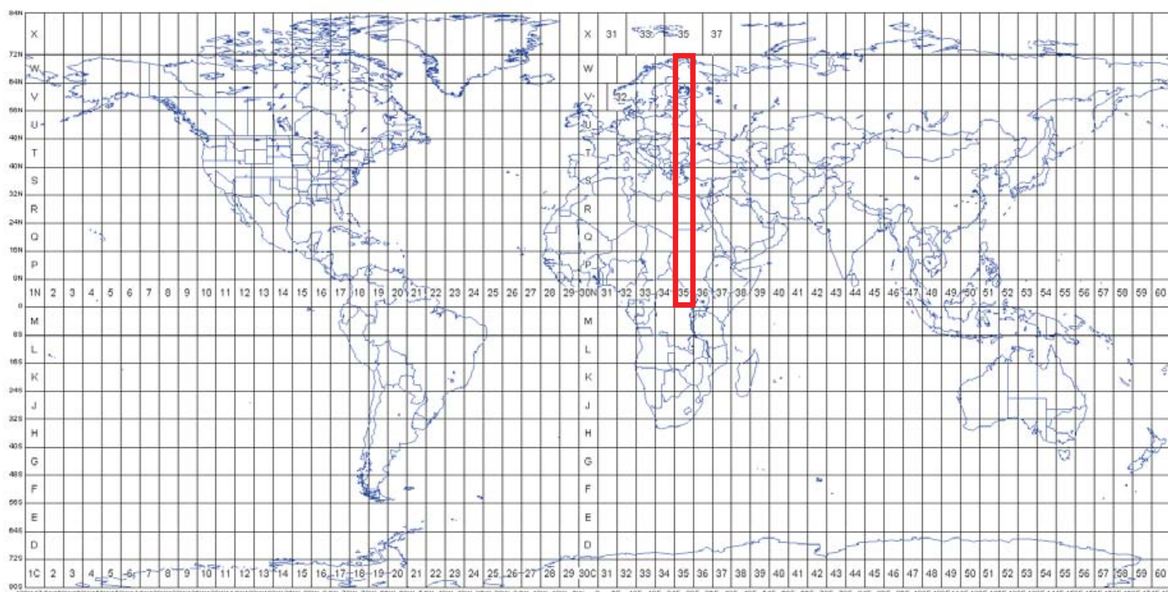
Figură 68: Proiecție Mollweide

7.8 SISTEMUL DE COORDONATE DE REFERINȚĂ (CRS) ÎN DETALIU

Cu ajutorul Sistemelor de Coordonate de Referință (CRS) fiecare loc de pe Pământ poate fi specificat printr-un set de trei numere, numite coordonate. În general, CRS-urile pot fi împărțite în Sisteme de Coordonate de Referință Proiectate (de asemenea, denumite sisteme de coordonate de referință carteziene sau dreptunghiulare) și Sisteme de Coordonate de Referință Geografice (Lat/Long).

7.9 SISTEMUL UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR (UTM)

Sistemul de coordonate de referință Universal Transverse Mercator (UTM) este o proiecție cu un sistem internațional de coordonate rectangulare, care se extinde pentru întreaga planetă, în intervalul de latitudine 84 grade nord - 80 grade sud. Pentru a evita apariția distorsiunilor, elipsoidul terestru sau sfera se împart în 60 de zone (fuse) cu mărimea de 6 grade pe longitudine. Zonele UTM sunt numerotate de la 1 la 60, cu începere de la linia de dată internațională (zona 1 la 180 de grade longitudine vestică) și progresează înspre est, tot înspre linia datei internaționale (zona 60 la 180 de grade longitudine estică), așa cum se arată în Figură 69. Zonele polare sunt reprezentate în Proiecția Stereografică Orizontală Polară.



Figură 69: Zonele UTM

Republica Moldova se încadrează în Zona UTM 35N. Caracteristice SCR WGS 84 / UTM zone 35N, având codul EPSG:32635, în format Well Known Text (WKT), sunt următoarele (https://epsg.io/):

```
PROJCS[„WGS 84 / UTM zone 35N”,
    GEOGCS[„WGS 84”,
        DATUM[„WGS_1984”,
            SPHEROID[„WGS 84”,6378137,298.257223563,
                AUTHORITY[„EPSG”,”7030”]],
            AUTHORITY[„EPSG”,”6326”]],
        PRIMEM[„Greenwich”,0,
            AUTHORITY[„EPSG”,”8901”]],
        UNIT[„degree”,0.01745329251994328,
            AUTHORITY[„EPSG”,”9122”]],
        AUTHORITY[„EPSG”,”4326”]],
    UNIT[„metre”,1,
        AUTHORITY[„EPSG”,”9001”]],
    PROJECTION[„Transverse_Mercator”],
    PARAMETER[„latitude_of_origin”,0],
    PARAMETER[„central_meridian”,27],
    PARAMETER[„scale_factor”,0.9996],
    PARAMETER[„false_easting”,500000],
    PARAMETER[„false_northing”,0],
    AUTHORITY[„EPSG”,”32635”],
    AXIS[„Easting”,EAST],
    AXIS[„Northing”,NORTH]]
```

Țările din estul Europei au aplicat și unele mai aplică și acum proiecția Gauss-Kruger (GK), care are asemănări cu proiecția UTM.

Ambele, UTM și GK, sunt proiecții ce derivă din proiecția cilindrică Mercator, cu deosebirea că cilindrul este rotit cu 90 de grade de la axa polilor, având axa în planul ecuatorului. Fiecare zonă este reprezentată separat. Pentru UTM este ales elipsoidul sistemului WGS 84, iar pentru GK elipsoidul Krasovsky. Codul EPSG pentru proiecția GK pentru Moldova (Pulkovo 1942 / Gauss-Kruger 5N) este: 28465.

7.10 SISTEMUL DE COORDONATE DE REFERINȚĂ MOLDREF99 / MOLDOVA TM

Sistemul de coordonate de referință MOLDREF99 / Moldova TM este sistemul oficial al Republicii Moldova pentru cartări la scară mare.

Caracteristice SCR MOLDREF99 / Moldova TM, având codul EPSG:4026, în format Well Known Text (WKT), sunt următoarele (https://epsg.io/):

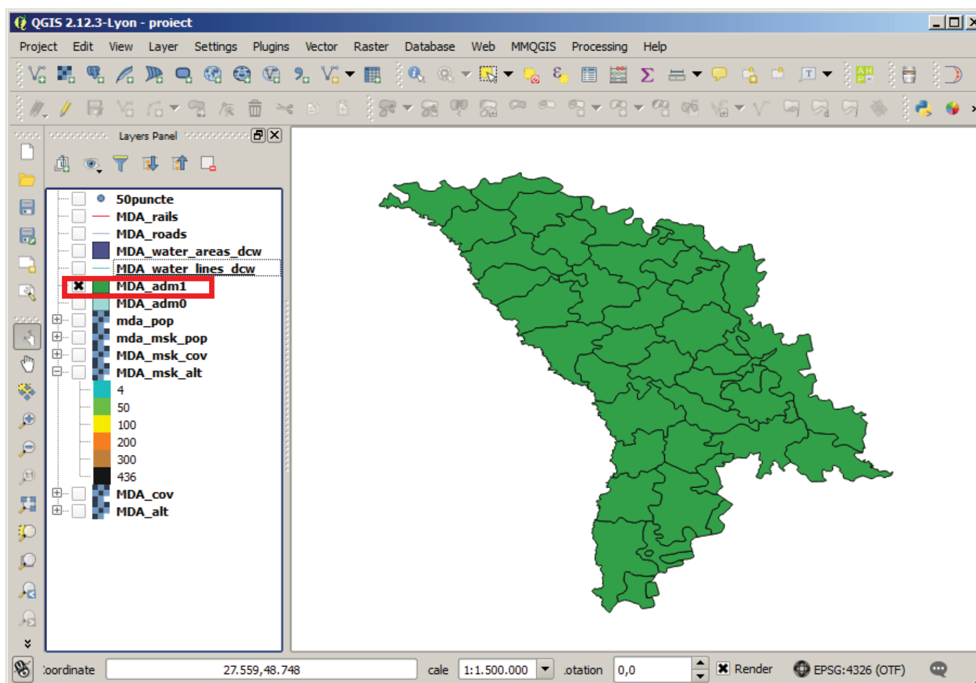
```
PROJCS[„MOLDREF99 / Moldova TM”,
  GEOGCS[„MOLDREF99”,
    DATUM[„MOLDREF99”,
      SPHEROID[„GRS 1980”,6378137,298.257222101,
        AUTHORITY[„EPSG”,”7019”]],
      TOWGS84[0,0,0,0,0,0,0],
      AUTHORITY[„EPSG”,”1032”]],
    PRIMEM[„Greenwich”,0,
      AUTHORITY[„EPSG”,”8901”]],
    UNIT[„degree”,0.0174532925199433,
      AUTHORITY[„EPSG”,”9122”]],
    AUTHORITY[„EPSG”,”4023”]],
  PROJECTION[„Transverse_Mercator”],
  PARAMETER[„latitude_of_origin”,0],
  PARAMETER[„central_meridian”,28.4],
  PARAMETER[„scale_factor”,0.99994],
  PARAMETER[„false_easting”,200000],
  PARAMETER[„false_northing”,-5000000],
  UNIT[„metre”,1,
    AUTHORITY[„EPSG”,”9001”]],
  AUTHORITY[„EPSG”,”4026”]]
```

APLICAȚIA PRACTICĂ 8. REPROIECTARE DATE RASTER ȘI VECTOR

SIG-urile moderne suportă multiple sisteme de coordonate și transformări între sistemele de coordonate. Unele SIG-uri suportă, de asemenea, transformarea „din zbor" a coordonatelor dintr-un sistem în altul. QGIS suportă această funcție începând cu versiunea 1.7. Reproiectarea „din zbor" permite încărcarea în același proiect a unor seturi de date având sisteme de proiecții diferite, fără a afecta datele propriu-zise. Reproiectarea definitivă presupune transformarea datelor inițiale și înregistrarea rezultatului sub forma unui nou set de date.

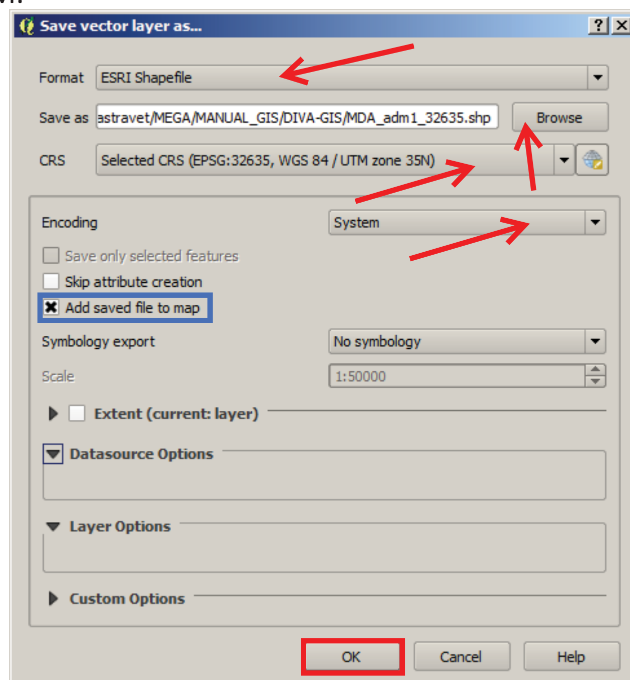
8.1. REPROIECTARE DEFINITIVĂ PENTRU VECTORI

Lansați QGIS, setați sistemul de coordonate pentru proiect EPSG:4326, încărcați stratul MDA_adm1.shp (EPSG:4326).

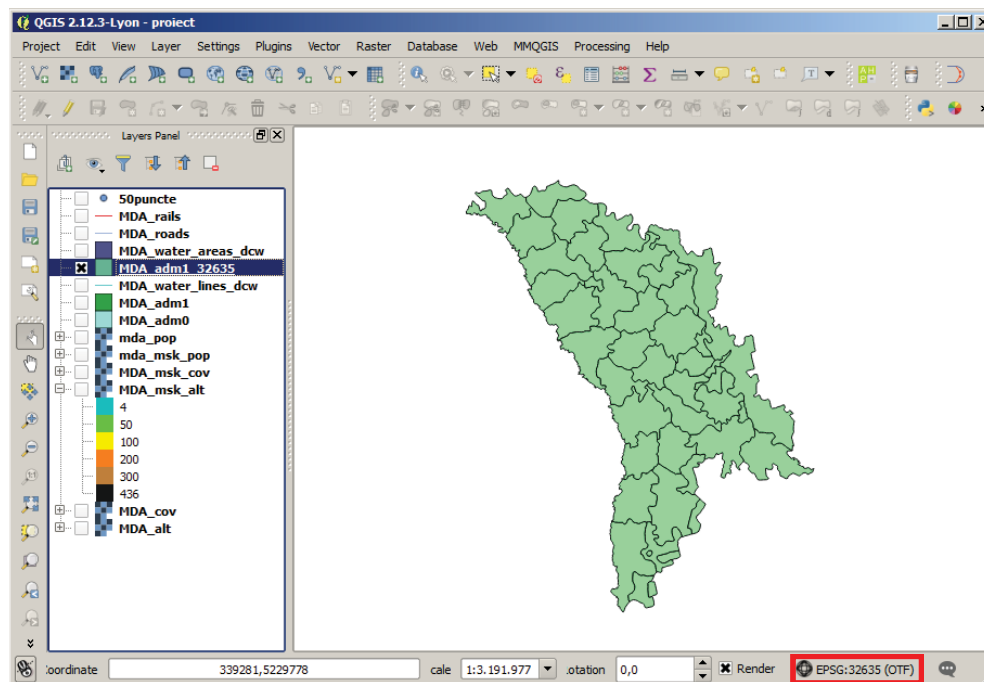


Dați click-dreapta pe strat în *Legendă→Save as...*

Setați opțiunile pentru setul Shapefile de creat și pentru sistemul de referință dorit. Pentru Republica Moldova se vor utiliza proiecțiile: EPSG:32635, WGS 84 / UTM zone 35N sau EPSG:4026, MOLDREF99 / Moldova TM.



Click-dreapta pe stratul **MDA_adm1_32635** din Legendă → Click pe Set Project CRS from layer. Fișierul nou creat și proiectat în sistem EPSG:32635 (WGS 84 / UTM zone 35N).



8.2. REPROIECTARE HĂRȚI (ÎN ZBOR – ON THE FLY)

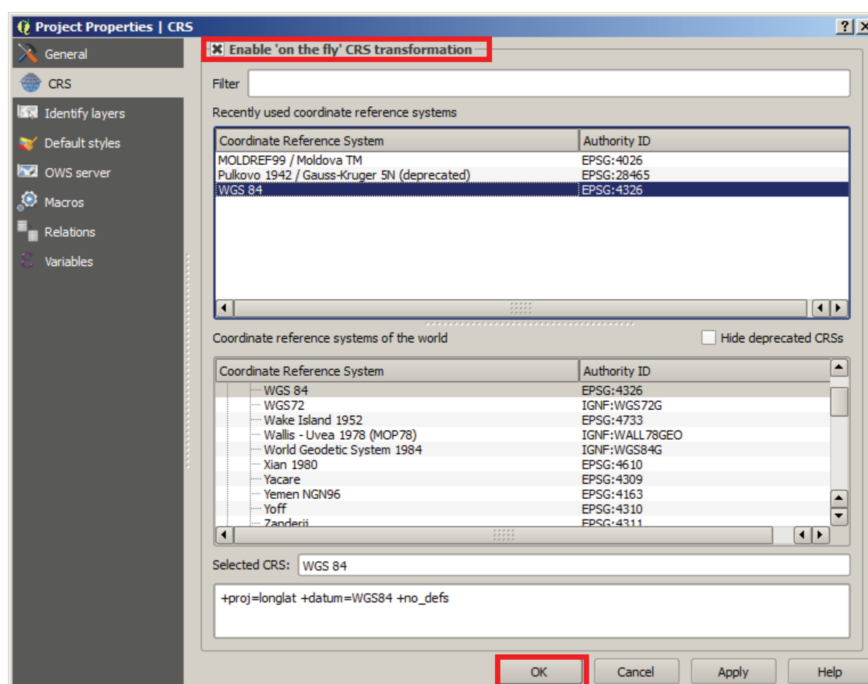
Setarea sistemului de coordonate pentru fereastra de hartă:

♦ *Încărcați stratul de hartă (MDA_adm0.shp)*

♦ *Din bara de stare, accesați butonul fereastra pentru a alege sistemul de coordonate* .

♦ *Alegeți sistemul de coordonate dorit. Bifați „enable on the fly CRS transformations”.*

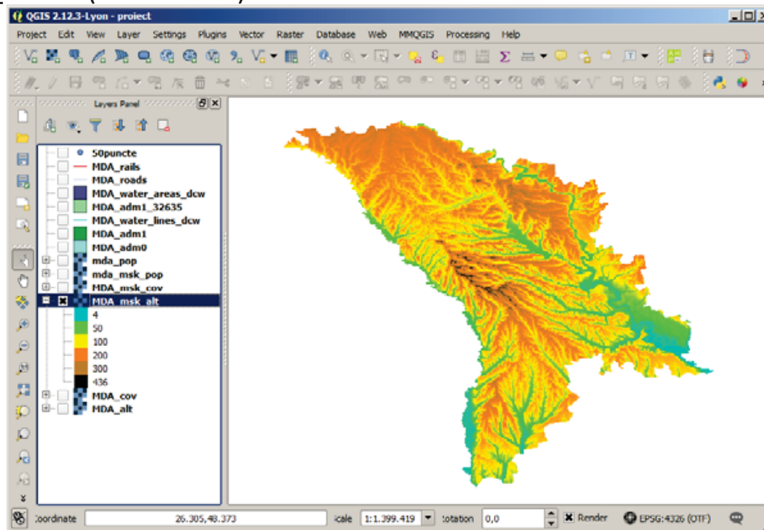
♦ *Confirmați, apăsând OK.*



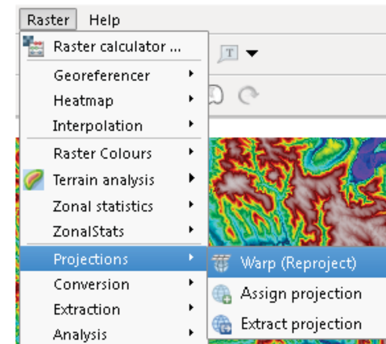
În cazul când sistemul de coordonate dorit lipsește în listă, este necesar să definim noi sisteme de coordonate în QGIS.

8.3. REPROIECTARE DEFINITIVĂ RASTER

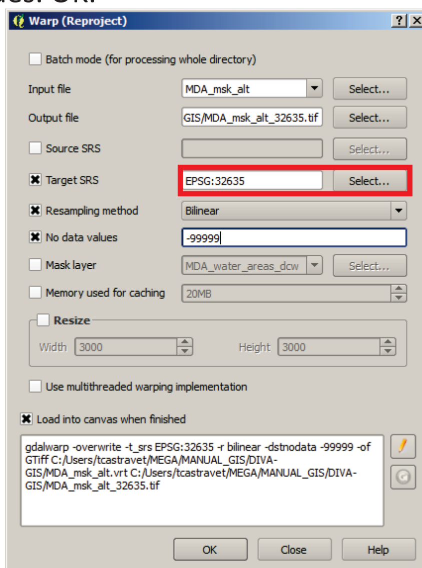
Lansați QGIS, setați sistemul de coordonate pentru proiect EPSG:4326, încărcați rasterul MDA_msk_alt.vrt (EPSG:4326).

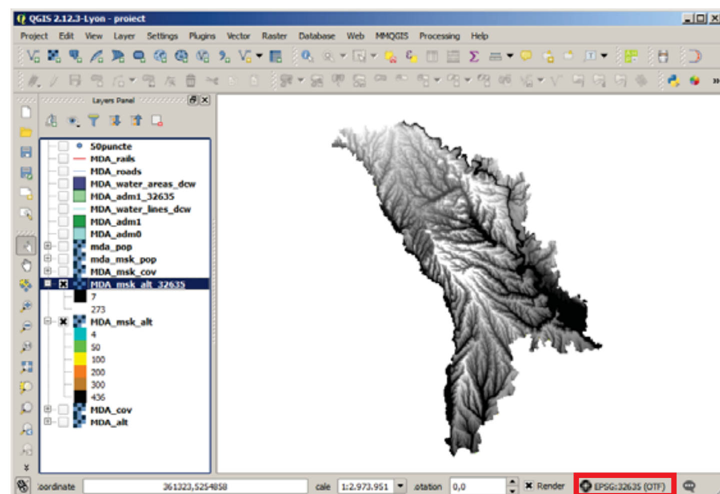


Din meniul Raster, lansați Projections→Warp (Reproject).



Setați opțiunile de transformare pentru: Output file, Target CRS, Resampling method, No data values. OK.





Fișierul nou creat și proiectat în sistem EPSG:32635 (WGS 84 / UTM zone 35N).

Ce am învățat?

Să recapitulăm subiectele abordate în acest capitol:

- *Proiecțiile transpun suprafața Pământului pe o suprafață plană, 2D (hârtie, ecran).*
- *Există proiecții globale, majoritatea fiind însă optimizate pentru suprafețe mai mici.*
- *Proiecțiile cartografice niciodată nu sunt reprezentări foarte precise ale suprafeței sferice a Pământului. Acestea prezintă distorsiuni ale unghiurilor, distanțelor și ariilor. Este imposibil de păstrat toate aceste trei concomitent.*
- *Un Sistem de Coordonate de Referință (CRS) definește, cu ajutorul coordonatelor, modul în care harta proiectată 2D, este legată de locațiile reale de pe Terra.*
- *Există două tipuri diferite de sisteme de coordonate de referință: Geografice și Proiectate.*
- *Proiectarea „din zbor" este o funcționalitate SIG care permite de a suprapune straturi proiectate în diferite sisteme de coordonate.*

TEMA 8: ANALIZA SPAȚIALĂ VECTORIALĂ



Obiective:	Să înțelegem folosirea zonelor tampon în analiza spațială vectorială.
Cuvinte cheie:	Sistemul de coordonate de referință (CRS), Proiecția Hărții, Proiecția “din zbor”, Latitudinea, Longitudinea, Nord, Est

8.1 VEDERE GENERALĂ

Analiza spațială utilizează informațiile spațiale pentru a extrage un sens nou și suplimentar din datele SIG. Analiza spațială obișnuită se realizează folosindu-se o aplicație SIG. Aplicațiile SIG, în mod normal, dispun de instrumente de analiză spațială pentru statistici despre entități (de exemplu, cât de multe noduri alcătuiesc această polilinie?) sau geoprocesare, cum ar fi facilitatea de creare a zonelor tampon. Tipurile de analiză spațială care sunt utilizate variază în funcție de domeniile de interes. Persoanele care lucrează în managementul apei și cercetare (hidrologie) vor fi cel mai probabil interesate în analiza și modelarea resurselor de apă. Utilizatorii specializați în managementul speciilor sălbatice sunt interesați de funcțiile de analiză a locațiilor animalelor sălbatice și relația lor cu mediul înconjurător.

8.2 ANALIZA SPAȚIALĂ - TIPOLOGIE

A. Operații analitice asupra unui singur strat

Operațiile pe un singur strat, numite și operații pe orizontală, constituie instrumentele de bază ale analizei spațiale. Este important ca fiecare strat să conțină doar un anumit tip de entități grafice: punct, linie, poligon. Există mai multe tipuri de operații pe un strat:

1. Manipulări geometrice: scalare (modificări de scară), corectarea erorilor și distorsiunilor, ajustări ale marginilor hărților și între suprafețele învecinate, schimbarea proiecției, modificarea coordonatelor.

2. Interogări. Interogarea bazei de date este o operație importantă în majoritatea aplicațiilor SIG pentru că duce la „recuperarea” datelor, operație utilă în toate etapele elaborării unui proiect SIG. Există două tipuri de interogări: (1) aspațiale - se referă la atributele entităților analizate și se numesc „interogări după atribut”, (2) spațiale - presupune analiza componentei spațiale în cadrul programului SIG.

3. Funcții de vecinătate. Funcțiile de vecinătate evaluează caracteristica ariei din jurul unei locații grafice specificate. Aceste funcții necesită precizarea a cel puțin 3 parametri: una sau mai multe „ținte” (locații de interes), caracteristică a vecinătății din jurul fiecărei „ținte”, operație care se va efectua asupra elementelor din acea vecinătate. Cele mai cunoscute funcții de vecinătate: bufferingul (crearea zonelor tampon), funcția de căutare.

4. Reclasificarea. Reclasificarea este filtrarea datelor deja clasificate. Există două tipuri generale:

1). asistată (supervizată), în care utilizatorul deține controlul procesului de reclasificare - stabilește clasele care se vor folosi, reglementează modificările asupra unei anumite celule grafice (pixel);

2). neasistată (nesupervizată) - este utilizat un algoritm care compară valoarea celulei grafice selectate pentru modificare (țintă) cu valorile tuturor celorlalte celule grafice. Reclasificarea este utilizată pentru a izola entități cu aceeași valoare pentru un atribut.

B. Operații analitice asupra mai multor straturi (analiza spațială multiplă)

Operațiile analitice asupra mai multor straturi utilizează datele provenind din: două sau mai multe straturi; două sau mai multe obiecte într-un SIG bazat pe obiect; un strat SIG și o sursă externă de date. Funcția fundamentală a unui proiect SIG este capacitatea de a integra date provenind din 2 surse diferite prin operația de suprapunere (overlay).

1. Overlay în modul raster. Pentru fiecare pixel al straturilor sursă, se pot aplica diverși operatori numerici sau logici. Pixelul-output va lua o valoare egală cu rezultatul expresiei numerice sau logice respective. Metodele uzuale de combinare a straturilor de date: adunarea, multiplicarea, scăderea, împărțirea etc.

2. Overlay în modul vector. Pentru a realiza o suprapunere în modul vector, trebuie ca straturile să fie topologic corecte. În acest scop, se verifică dacă liniile se intersectează formând noduri și dacă toate poligoanele sunt închise. Astfel, harta va fi corectată din punct de vedere topologic. Există trei tipuri de overlay în modul vector: punct în poligon, linie în poligon, poligon pe poligon.

3. Overlay combinat raster-vector. Se poate suprapune doar o imagine vector peste un fundal raster, nu invers.

C. Algebra/modelarea cartografică (Map Algebra)

Modelarea cartografică (în SIG) consideră hărțile și componentele hărților ca părți ale unor ecuații algebrice. Hărțile sunt transformate sau combinate, rezultând hărți noi prin utilizarea operațiilor spațiale specifice. Aplică relații aritmetice de ordin I, operatori relaționali, operatori logici (Booleeni) sau combinații ale acestor operatori asupra valorilor atributelor straturilor raster. Se poate utiliza pentru a modela relații spațiale complexe, în același mod în care se combină operațiile algebrice convenționale pentru a forma un sistem de ecuații cu comportare complexă.

D. Interpolarea spațială

Ansamblu de metode pe baza cărora se pot estima valorile proprietăților din unele puncte în care nu există informații pe baza valorilor cunoscute din alte puncte, în care există informații, din aceeași suprafață de studiu. Interpolarea umple golurile dintre punctele pentru care există informații în stratul analizat.

E. Analiza suprafețelor

Cotele punctelor unei suprafețe sunt descrise de MDE (Modelul Digital de Elevație). Relieful acestei suprafețe este determinat printr-o serie de funcții topografice. Parametrii cei mai utilizați care rezultă din funcțiile topografice: panta, expoziția, vizibilitatea etc.

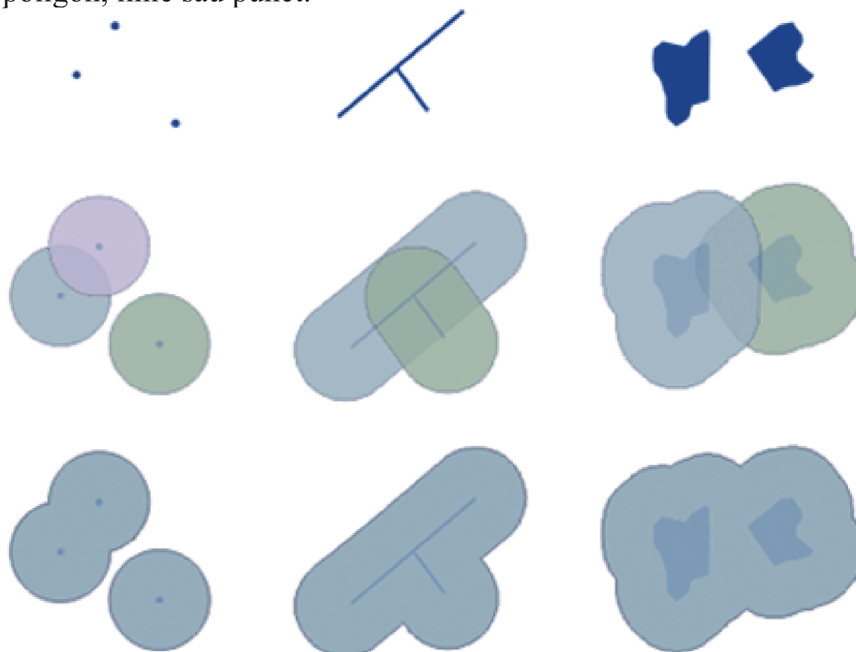
F. Analiza de rețea

O rețea este un set de linii interconectate care reprezintă o serie de entități grafice prin care poate circula un flux de resurse. Caracteristicele liniilor care alcătuiesc rețeaua: lungimea, direcția, conectivitatea, tiparul.

8.3 ZONĂ TAMPON ÎN DETALIU

O zonă tampon este orice arie care servește la păstrarea unei distanțe între entități ale lumii reale. Zonele tampon sunt înființate adesea pentru a proteja mediul sau pentru a proteja zonele rezidențiale și pe cele comerciale de accidente industriale sau de dezastre naturale. Tipurile comune de zone tampon pot fi centurile verzi dintre zonele rezidențiale și comerciale, zonele de frontieră dintre țări, zonele de protecție împotriva zgomotului din jurul aeroporturilor, sau zonele de protecție împotriva poluării de-a lungul râurilor.

Într-o aplicație SIG, zonele tampon sunt întotdeauna reprezentate ca poligoane vectoriale incluzând alte entități de tip poligon, linie sau punct.



Figură 70: O zonă tampon în jurul vectorilor de tip punct, linie sau poligon

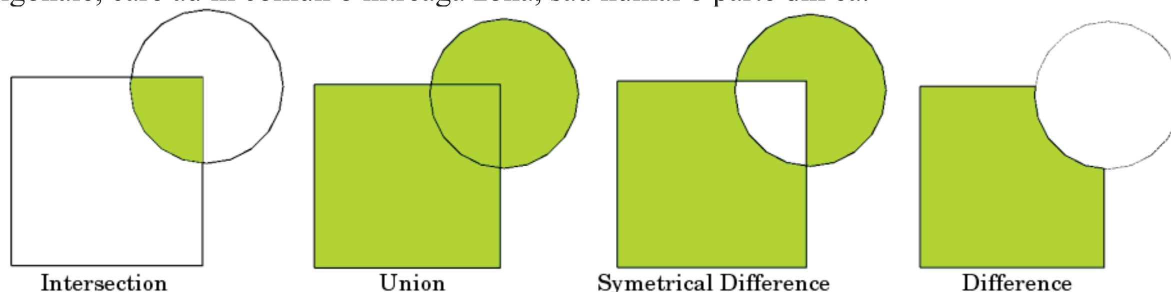
Majoritatea aplicațiilor SIG pun la dispoziție posibilități de creare a zonelor tampon în cadrul instrumentelor de analiză, dar opțiunile disponibile la momentul creării zonelor tampon diferă. De exemplu, nu toate aplicațiile SIG permit crearea zonelor tampon în stânga sau dreapta unei entități de tip linie, dizolvarea limitelor zonelor tampon sau crearea de zone tampon în interiorul granițelor poligonale.

Distanța unei zone tampon trebuie să fie definită întotdeauna ca un număr integral (întreg) sau ca un număr zecimal (valoare în virgulă mobilă). Această valoare este definită în unități de hartă (metri, picioare, grade), în conformitate cu sistemul de coordonate de referință (CRS) al stratului vectorial.

8.4 MAI MULTE INSTRUMENTE DE ANALIZĂ SPAȚIALĂ

Zonele tampon reprezintă un instrument important, des folosit în analiza spațială, existând însă multe altele care pot fi utilizate și explorate, într-un SIG, de către utilizator.

Acoperirea spațială este un proces care permite identificarea relațiilor dintre două entități poligonale, care au în comun o întreaga zonă, sau numai o parte din ea.



Figură 71: Suprapunere spațială cu două straturi vectoriale de intrare (stratul vectorial rezultat este afișat în verde)

Exemple tipice de suprapunere spațială:

- *Intersecția: stratul de ieșire conține toate zonele în care ambele straturi se suprapun (se intersectează).*
- *Uniunea: stratul de ieșire conține toate zonele celor două straturi de intrare combinate.*
- *Diferența simetrică: stratul de ieșire conține toate zonele straturilor de intrare, cu excepția acelor zone în care cele două straturi se suprapun (intersectează).*
- *Diferența: stratul de ieșire conține toate zonele primului strat de intrare care nu se suprapun (intersectează) cu cel de-al doilea strat de intrare.*

APLICAȚIA PRACTICĂ 9. IMPORT/EXPORT ȘI CONVERSIE VECTORI

9.1. IMPORT FIȘIER *.CSV

CSV (din engleză Comma-Separated Values - Valori separate prin virgulă) este un format text folosit pentru stocarea de date tabelare. Fiecare linie a fișierului - este o linie a tabelului. Valorile coloanelor individuale sunt separate printr-un caracter delimitator - o virgulă. Cu toate acestea, majoritatea programelor interpretează liber standardele CSV și permit utilizarea altor simboluri ca separator (ex. punct și virgulă, două puncte, spațiu, tab). Fișierele CSV sunt utilizate pentru stocarea datelor geospațiale (seturi de puncte care posedă coordonatele X și Y), dar și pentru transferul de date către alte programe (în special non-GIS).

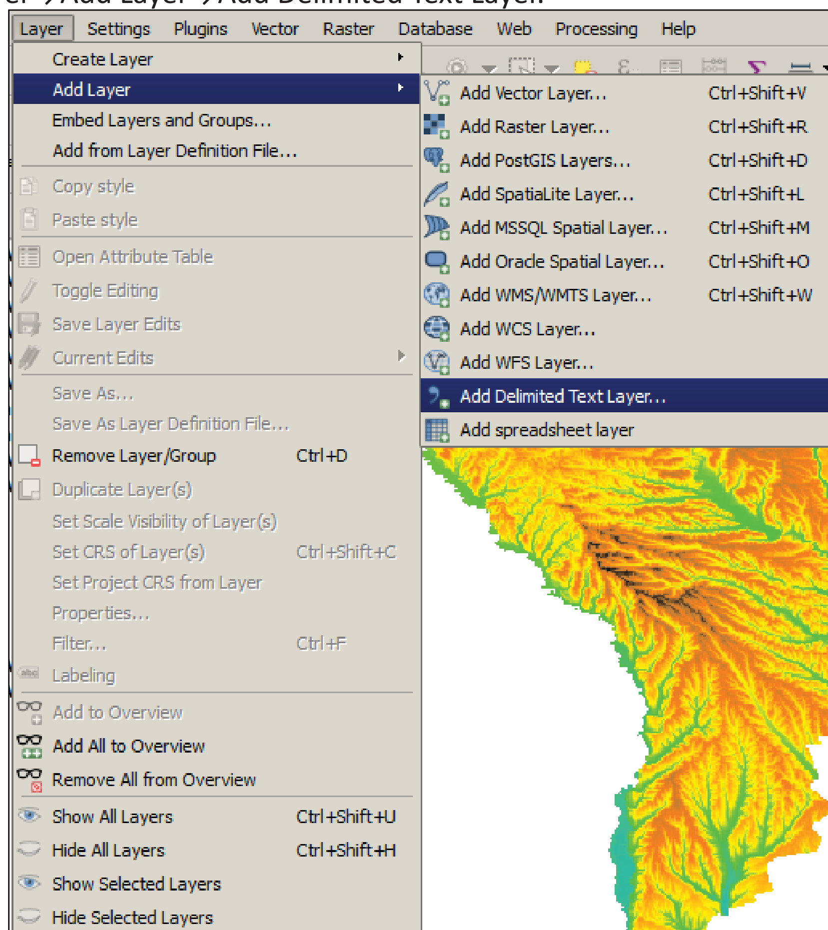
```
X,Y,Z
603028,5243810,300
603816,5244588,300
616345,5244830,300
595036,5257348,200
612779,5254300,200
604675,5257881,200
599243,5255652,200
611082,5243865,320
607253,5244390,320
615547,5249833,80
607462,5254024,80
598888,5249348,80
602240,5248823,80
614146,5248242,80
599915,5258713,280
601481,5258601,260
599625,5258484,260
```

Virgula este separator de câmp!

Figură 72: Fișier .csv deschis cu un editor de text

Figură 73: Fișier .csv deschis cu LibreOffice Calc

Accesați Layer→Add Layer→Add Delimited Text Layer.



Configurați după cum urmează.

Create a Layer from a Delimited Text File

File Name: C:/Users/tudor/MEGA/MANUAL_GIS/gis/50puncte.csv — Browse...

Layer name: 50puncte — Encoding: UTF-8

File format: CSV (comma separated values) / **Custom delimiters** / Regular expression delimiter

Comma / Tab / Space / Colon / **Semicolon** (checked)

Other delimiters — Quote " — Escape "

Record options: Number of header lines to discard 0 — **First record has field names** (checked)

Field options: Trim fields / Discard empty fields / Decimal separator is comma

Geometry definition: **Point coordinates** / Well known text (WKT) / No geometry (attribute only table)

X field X — Y field Y — DMS coordinates

Layer settings: Use spatial index / Use subset index / Watch file

	X	Y	ID
1	26.621312	48.490169	0
2	27.08464304888469	48.490169	1
3	27.547974097769334	48.490169	2
4	28.011305146653978	48.490169	3
5	28.474636195538622	48.490169	4
6	28.937967244423266	48.490169	5

OK — Cancel — Help

Apăsați OK. Selectați proiecția. OK.

Coordinate Reference System Selector

Specify CRS for layer 50puncte

Filter: 4326

Recently used coordinate reference systems

Coordinate Reference System	Authority ID
WGS 84	EPSG:4326

Coordinate reference systems of the world — Hide deprecated CRSs

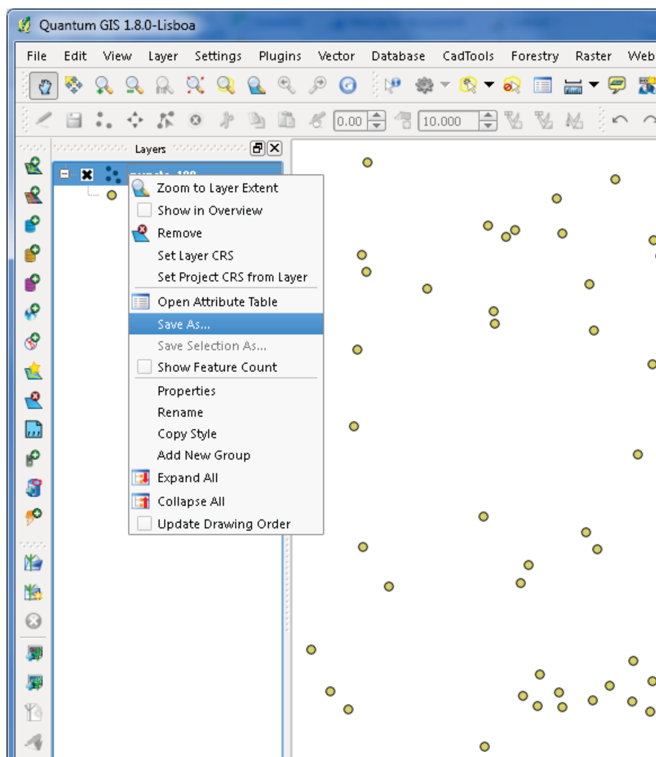
Coordinate Reference System	Authority ID
Geographic Coordinate Systems	
WGS 84	EPSG:4326

Selected CRS: WGS 84

+proj=longlat +datum=WGS84 +no_defs

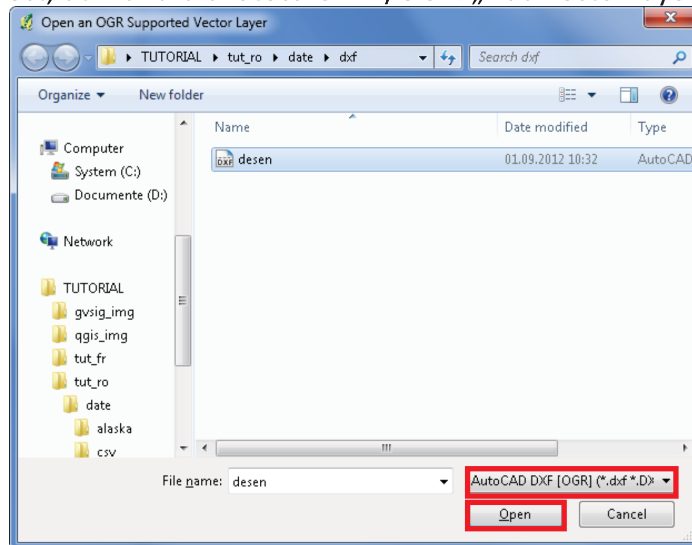
OK — Cancel — Help

Salvați datele ca ESRI Shapefile.
Click-dreapta, Save As...



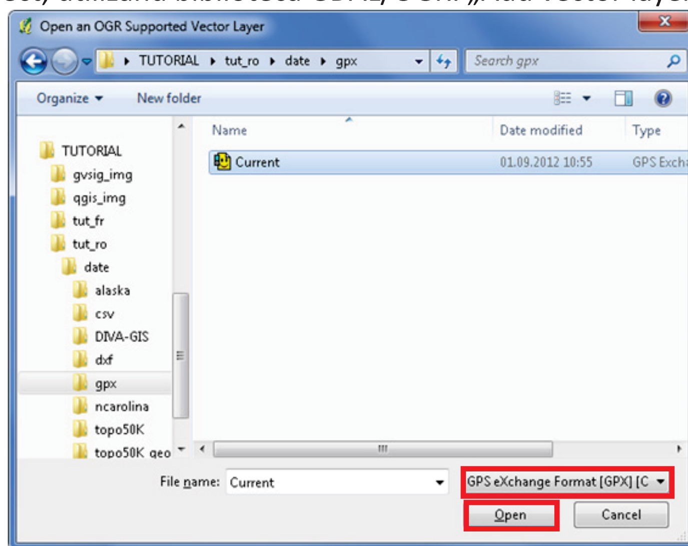
9.2. IMPORT FIȘIERE AUTOCAD *.DXF

Pot fi deschise direct, utilizând biblioteca GDAL/OGR. „Add vector layer”.



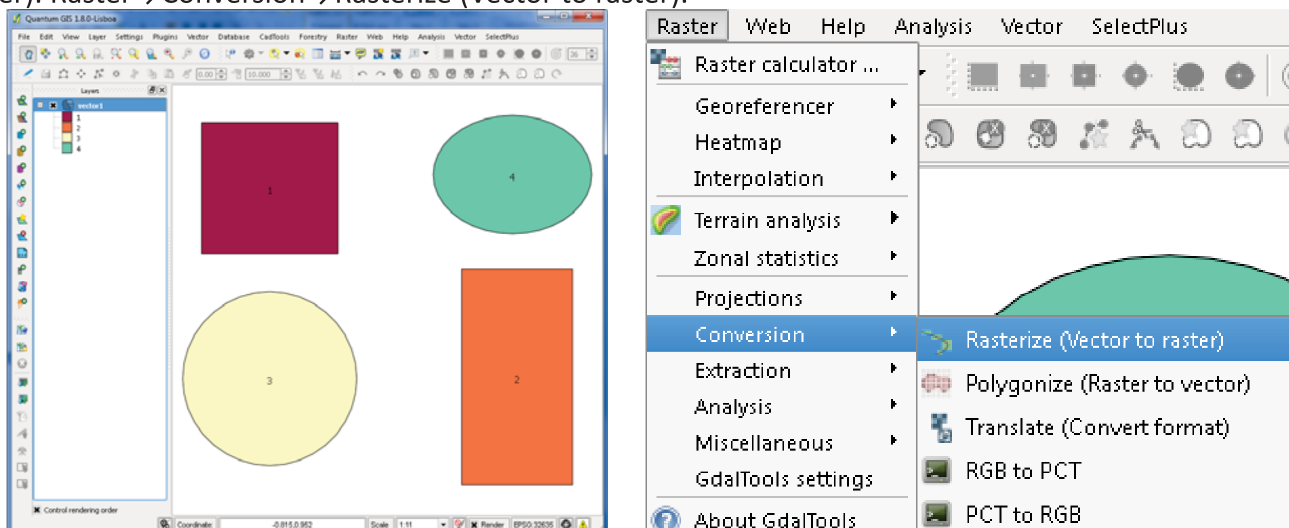
9.3. IMPORT FIȘIERE GPS EXCHANGE FORMAT *.GPX

Pot fi deschise direct, utilizând biblioteca GDAL/OGR. „Add vector layer”.

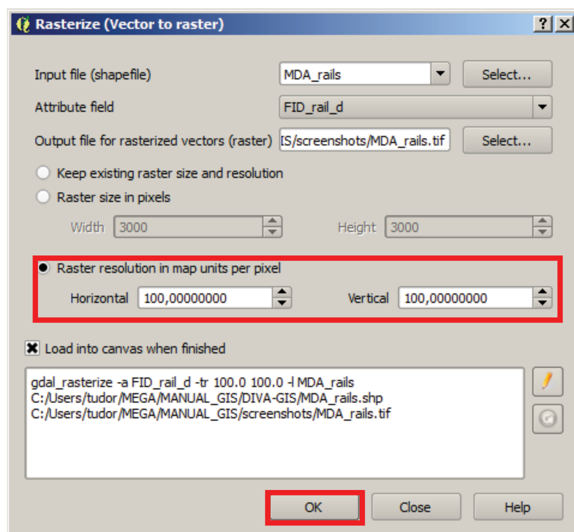


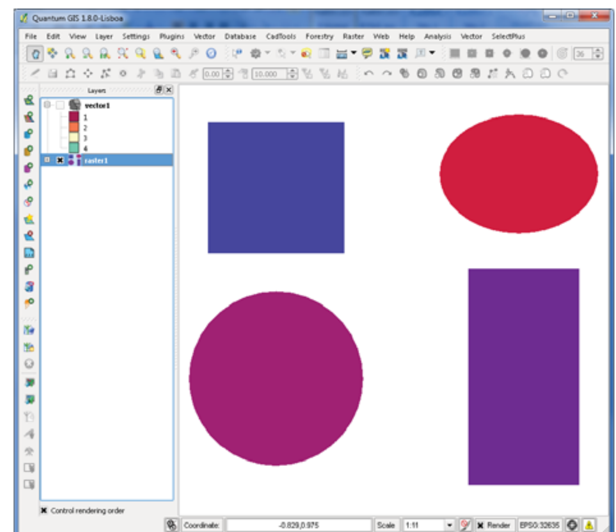
9.4. CONVERSIE VECTOR ÎN RASTER

Încărcați setul de date *vector1.shp*. Pentru conversie vom utiliza extensia GdalTools (Meniul Raster). Raster→Conversion→Rasterize (Vector to raster).



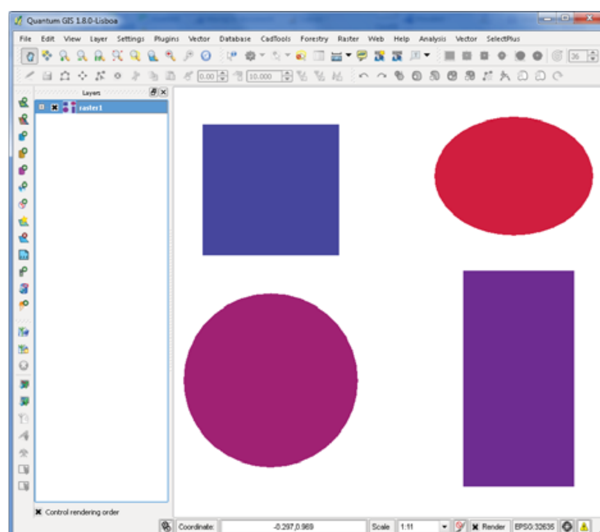
Configurați, după cum urmează. Setați: Input file, Attribute field, Output file, New size. OK. Rasterul rezultat după încărcare va arăta ca în imaginea de mai jos.

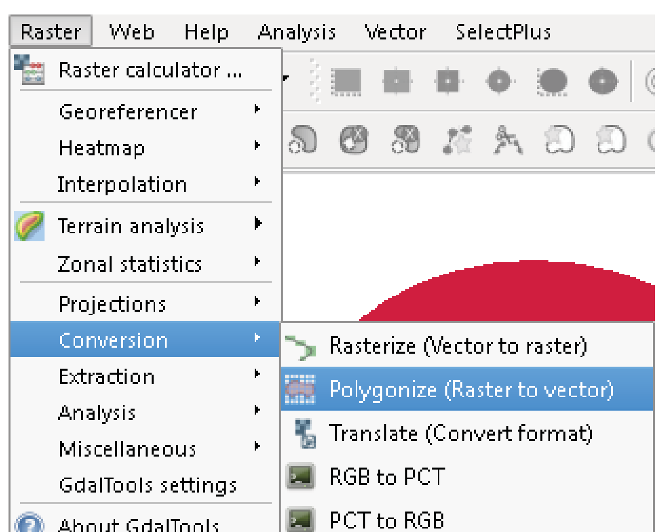




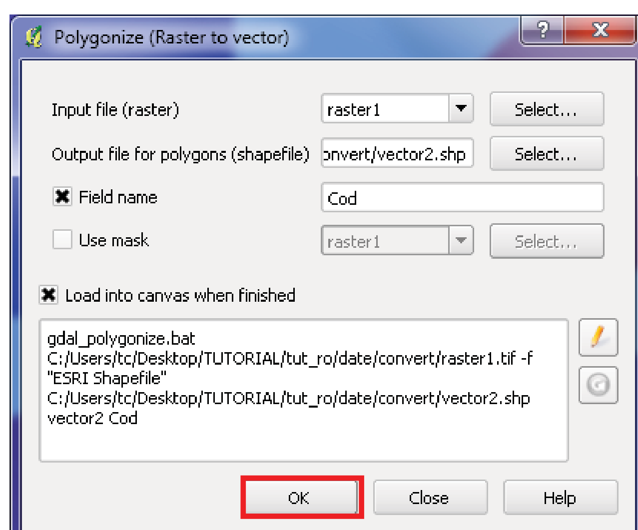
9.5. CONVERSIE RASTER ÎN VECTOR

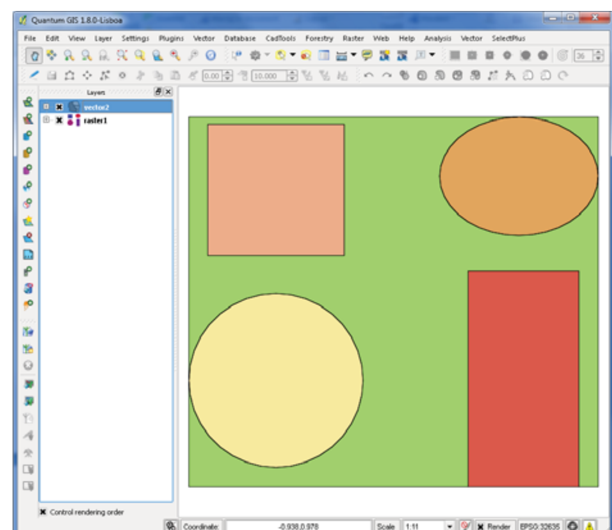
Încărcați rasterul *raster1.tif.* Pentru conversie vom utiliza extensia GdalTools. Raster→Conversion→Polygonize (Raster to vector).





Configurați, după cum urmează. Setați: Input file, Output file, Field name. OK. Vectorul rezultat încărcat va arăta așa.





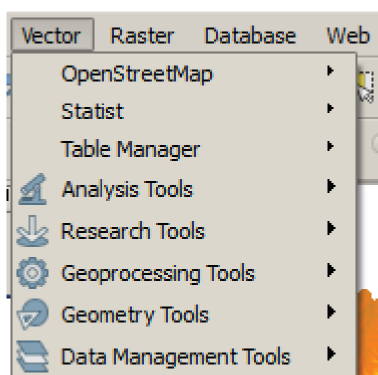
APLICAȚIA PRACTICĂ 10. GEOPROCESARE DATE VECTORIALE

10.1. INSTALARE FTOOLS

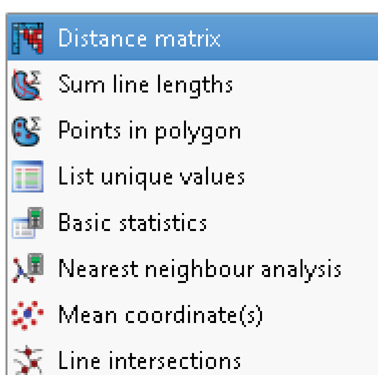
Începând cu versiunea QGIS 1.6 extensia este implementată în configurația de bază.

10.2. FUNCȚIONALITĂȚILE PLUGIN-ULUI FTOOLS

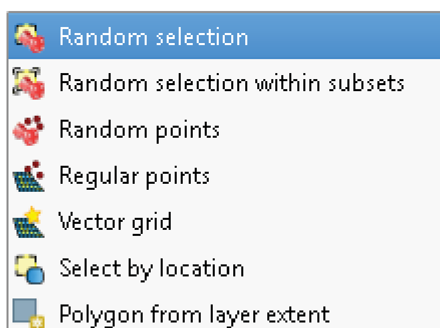
Funcționalitățile plugin-ului pot fi accesate din bara de meniuri dându-se click pe tab-ul Vector. Întreaga suită de funcții este împărțită în 5 mari categorii:



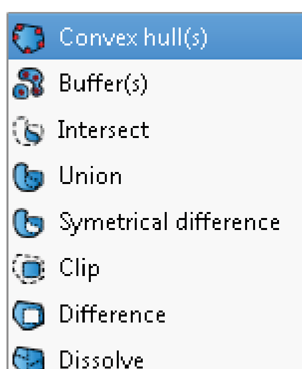
1) Analysis Tools



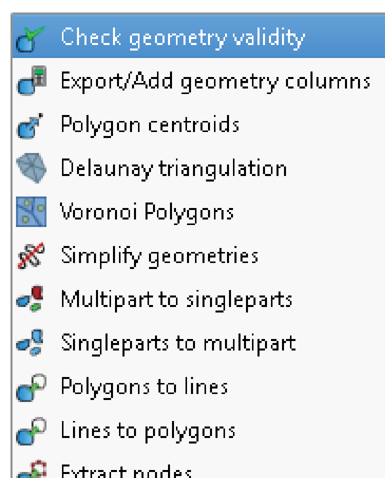
2) Research Tools



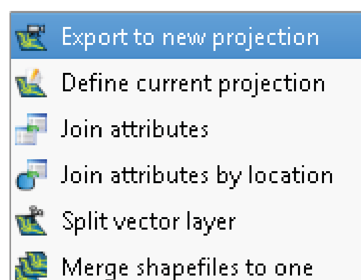
3) Geoprocessing Tools



4) Geometry Tools



5) Data Management Tools

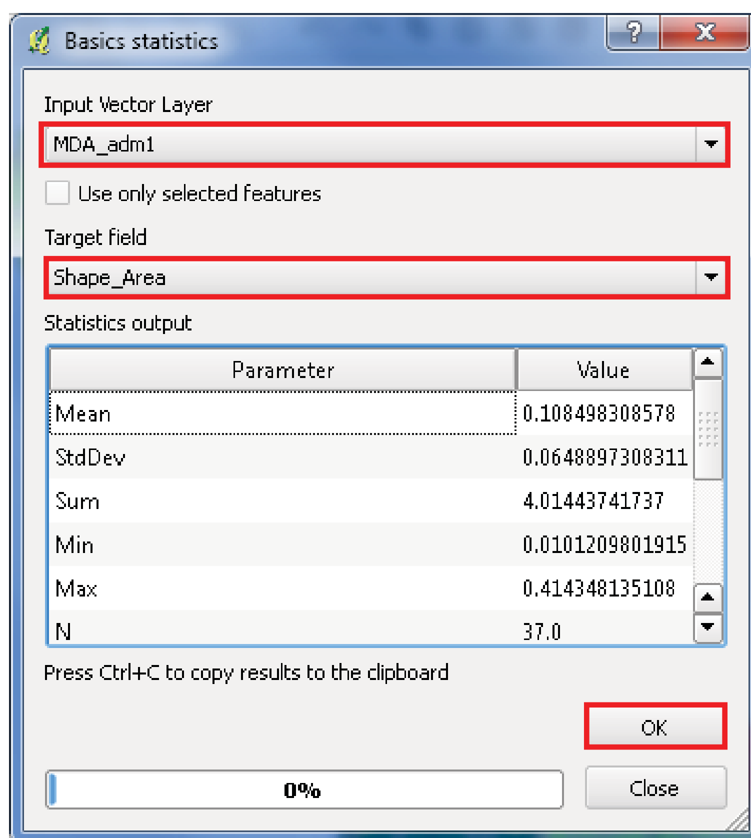


10.2.1 STATISTICI DE BAZĂ

Funcția permite calcularea unor parametri statistici pentru un șir de date cum ar fi: media aritmetică, deviația medie pătratică, suma, mediana, coeficientul de variație etc.

Pașii ce trebuie urmați sunt următorii: Din meniul Vector→Analysis Tools→Basic statistics.

În fereastra nou deschisă se indică setul de date și coloana pentru care se dorește calcularea parametrilor statistici, urmat de click pe butonul OK. Rezultatul trebuie să arate similar cu imaginea de mai jos.

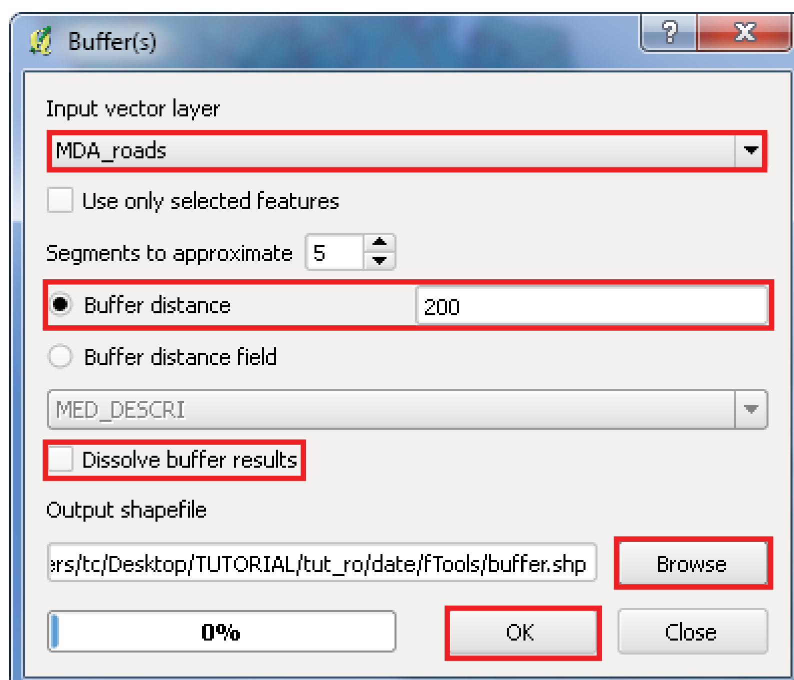


10.2.2 ZONE TAMPON (BUFFER)

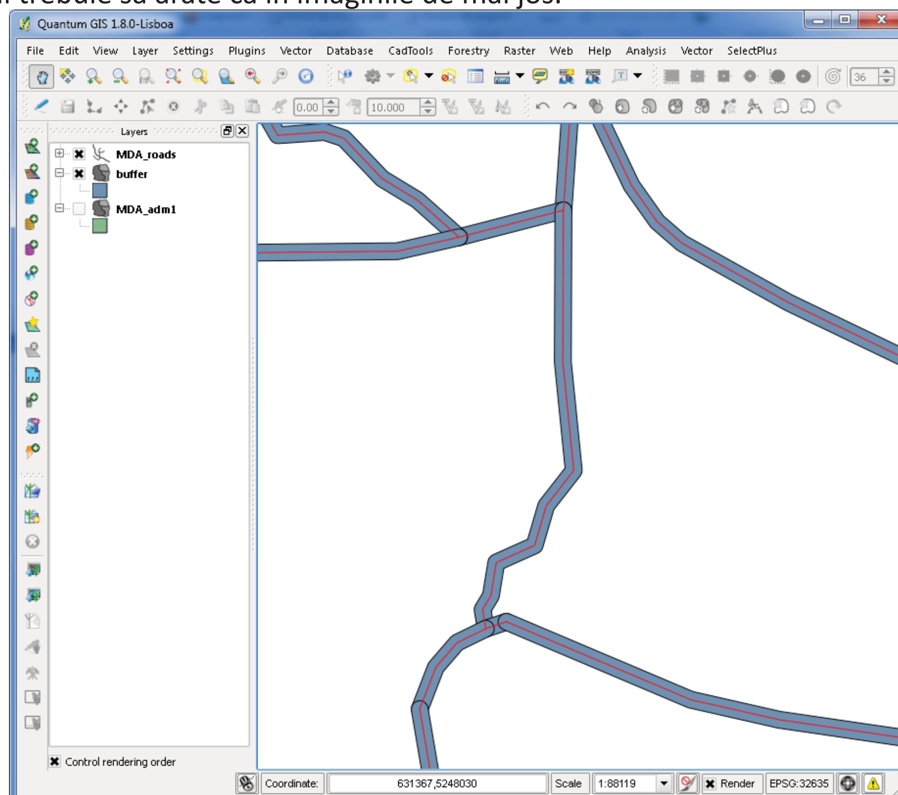
Prin intermediul acestei funcții se poate realiza o zonă-tampon în jurul unei entități spațiale în funcție de o distanță specificată de utilizator sau a unei distanțe existente în tabela de atribute a entității spațiale respective.

Pașii ce trebuie urmați sunt următorii: Din meniul Vector→Geoprocessing Tools→Buffer(s).

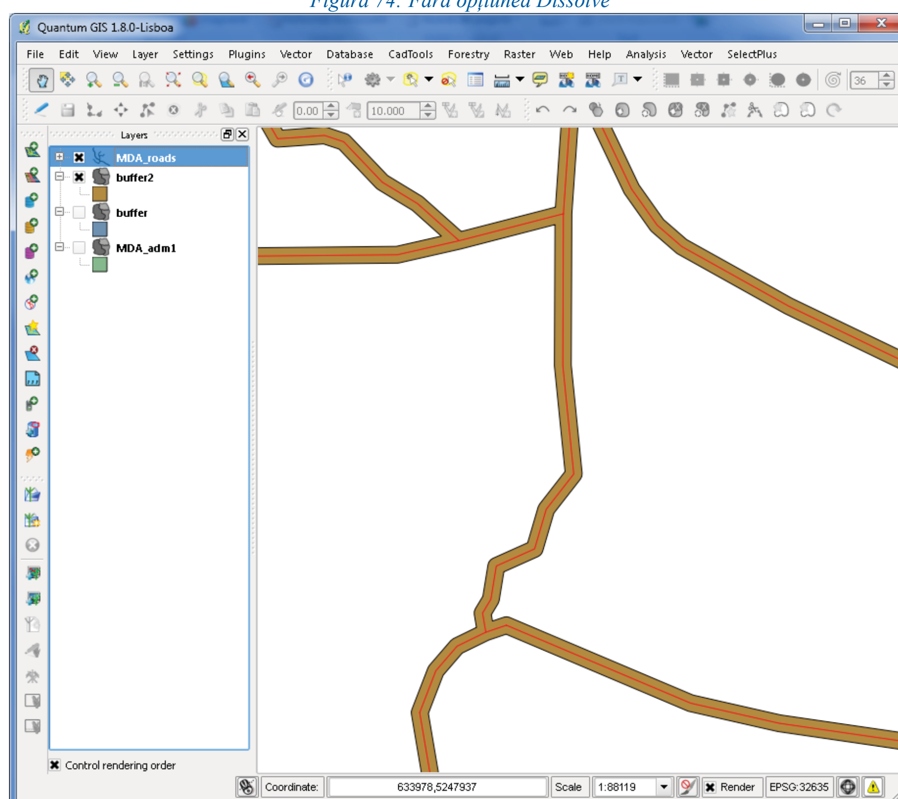
În fereastra nou deschisă se indică fișierul pentru care se dorește crearea zonei-tampon, distanța și locul unde se dorește a fi salvat noul fișier, urmat de click pe butonul OK. Tot în această fereastră avem posibilitatea de a seta distanța manual, sau de a fi preluată dintr-un tabel de atribute. De asemenea, dacă se bifează opțiunea „Dissolve buffer results” rezultatul va consta într-un singur poligon pentru toate înregistrările din fișier, în caz contrar va fi creat câte un poligon pentru fiecare entitate spațială.



Rezultatul trebuie să arate ca în imaginile de mai jos.



Figură 74: Fără opțiunea Dissolve

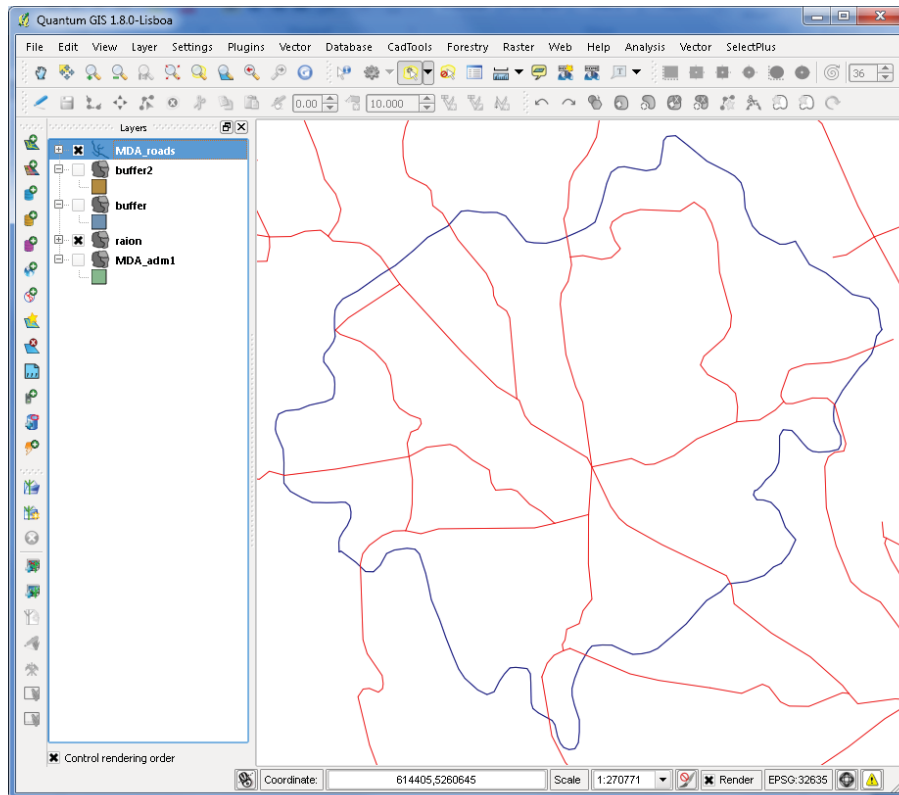


Figură 75: Cu opțiunea Dissolve

Funcția poate fi aplicată atât entităților vectoriale de tip punct, cât și pentru cele de tip linie și poligon.

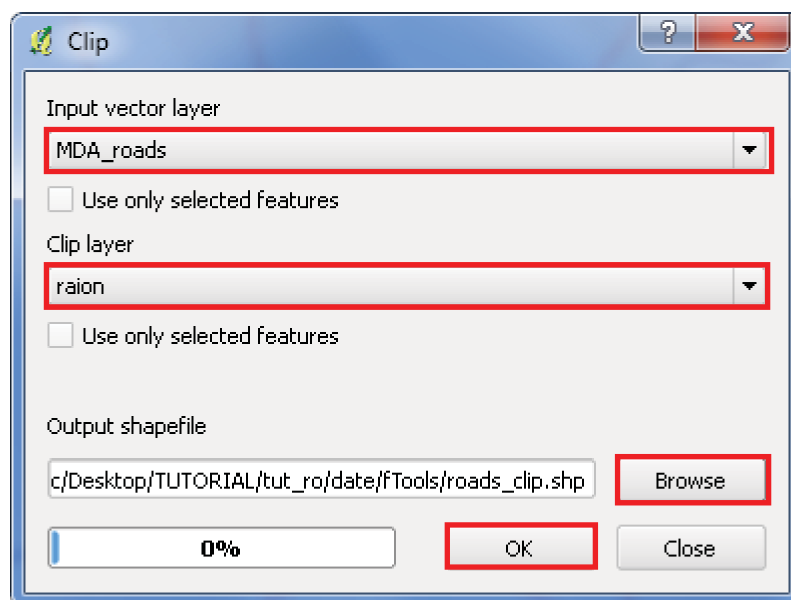
10.2.3 DECUPARE (CLIP)

Această funcție permite ca entitățile spațiale aparținând unei clase ce se intersectează cu entitățile spațiale ale altei clase să poată fi exportate într-un fișier nou. Fișierul după care se dorește să se facă tăierea trebuie să fie de tip poligon. În cazul de față s-a folosit un fișier de tip linie.

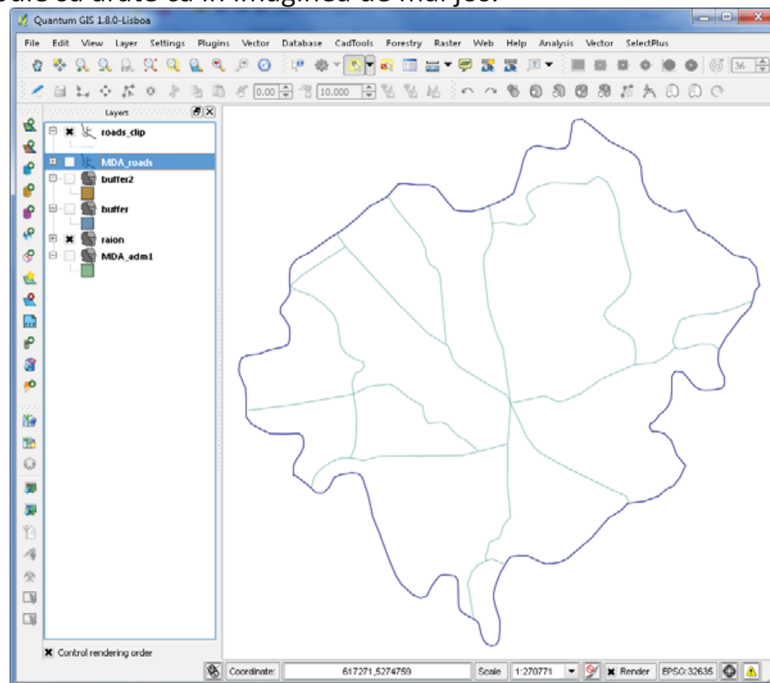


Se procedează în felul următor: Din meniul Vector→Geoprocessing Tools→Clip.

În fereastra nou deschisă se indică fișierele dorite, urmat de click pe butonul OK.



Rezultatul trebuie să arate ca în imaginea de mai jos.



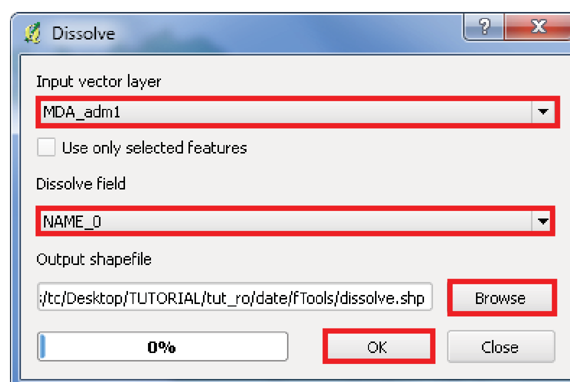
Funcția poate fi aplicată atât entităților vectoriale de tip punct, cât și pentru cele de tip linie și poligon.

10.2.4 DIZOLVARE

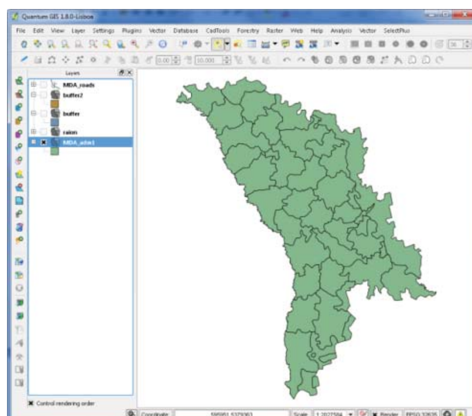
Această funcție unește entitățile spațiale aparținând unei clase în funcție de anumite atribute. Așadar, toate entitățile ce au atribute comune vor fi unite într-una singură.

Pașii sunt următorii: Din meniul Vector→Geoprocessing Tools→Dissolve.

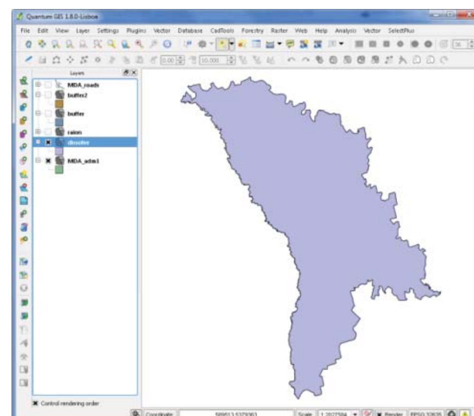
În fereastra nou deschisă se indică fișierul dorit, câmpul după care să se facă unirea, urmat de click pe butonul OK.



Rezultatul trebuie să arate ca în imaginile de mai jos.



Inițial



După dizolvare

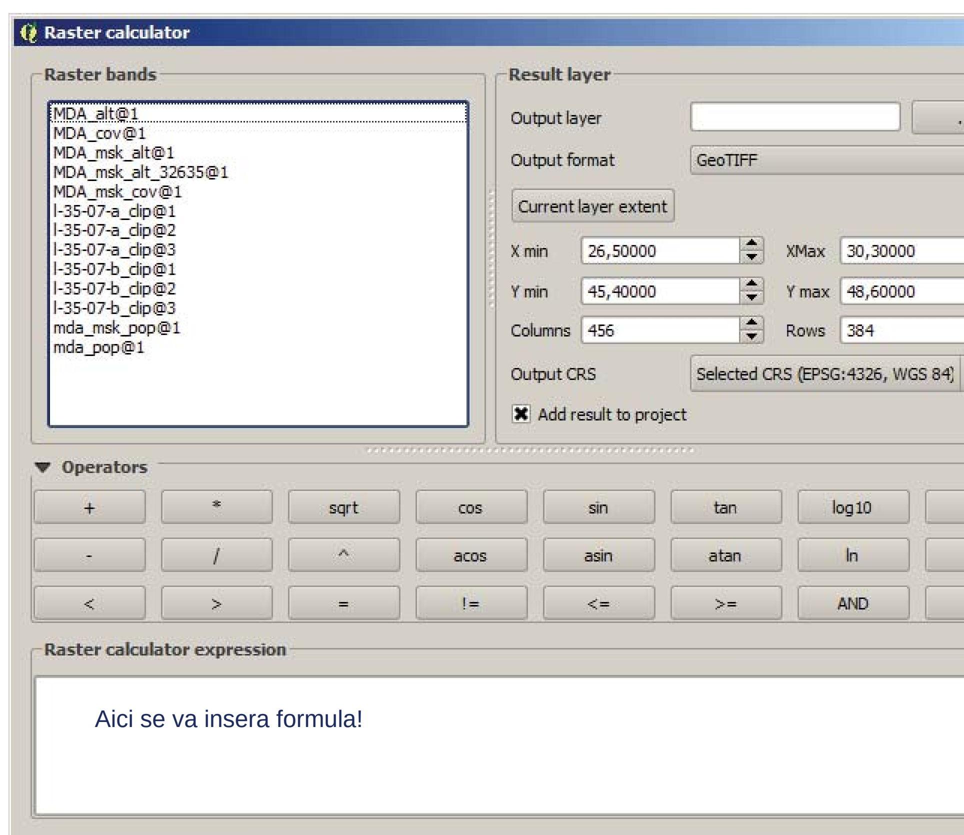
APLICAȚIA PRACTICĂ 11. RASTER CALCULATOR

11.1. RASTER CALCULATOR

Calculatorul pe raster permite efectuarea de operații matematice asupra celulelor de raster. Operațiile pot fi:

- ♦ *Matematice (+, -, *, /)*
- ♦ *Trigonometrice (sin, cos, tan, asin, acos, atan)*
- ♦ *De comparație (<, >, =, <=, >=)*
- ♦ *Logice (AND, OR)*

Pentru a efectua calcule pe rastere, acestea trebuie să fie încărcate în QGIS. „Raster calculator" este accesat din meniul Raster:

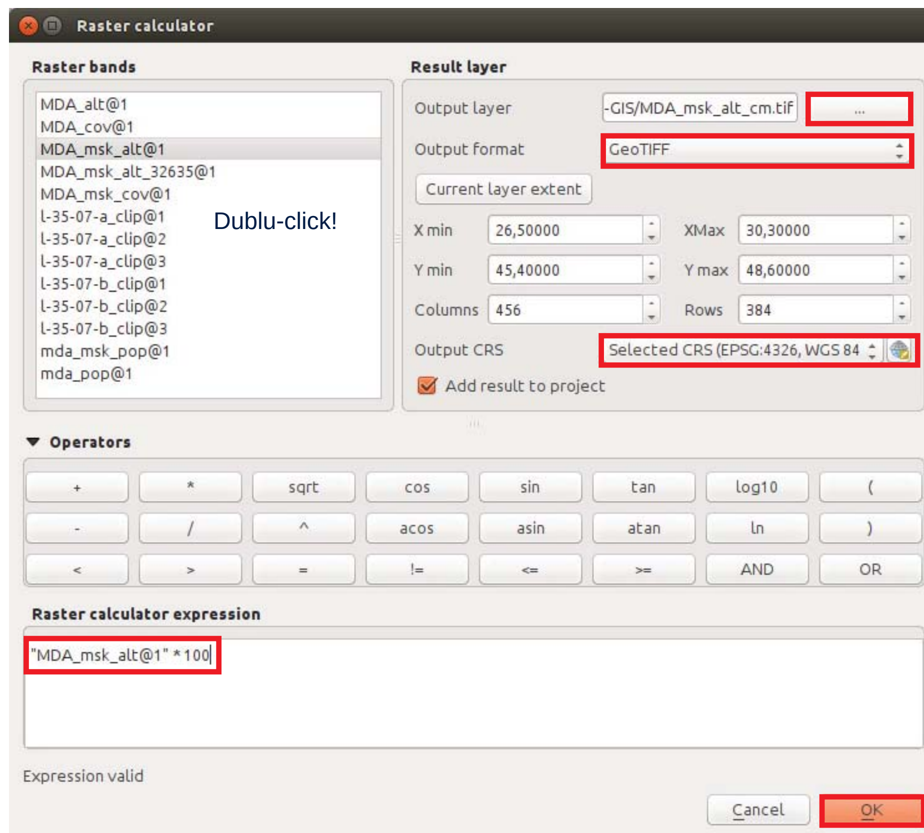


Operații simple

În acest exercițiu vom utiliza un Model Numeric al Terenului (MNT) încărcat în QGIS. MNT conține valori ale altitudinii reliefului, reprezentată în metri. Să admitem că vrem să reprezentăm altitudinea în centimetri. Pentru aceasta:

- ♦ *Lansați Raster Calculator*
- ♦ *Dublu-click pe MDA_msk_alt@1 în lista benzilor raster*
- ♦ *Dublu-click pe semnul înmulțirii (*)*
- ♦ *În boxa expresiei (Raster calculator expression) tastați 100 (centimetri în 1 metru)*

Aceasta ne va da expresia: **MDA_msk_alt@1 * 100**. Pentru a finaliza operația, specificați un nume pentru rezultat.

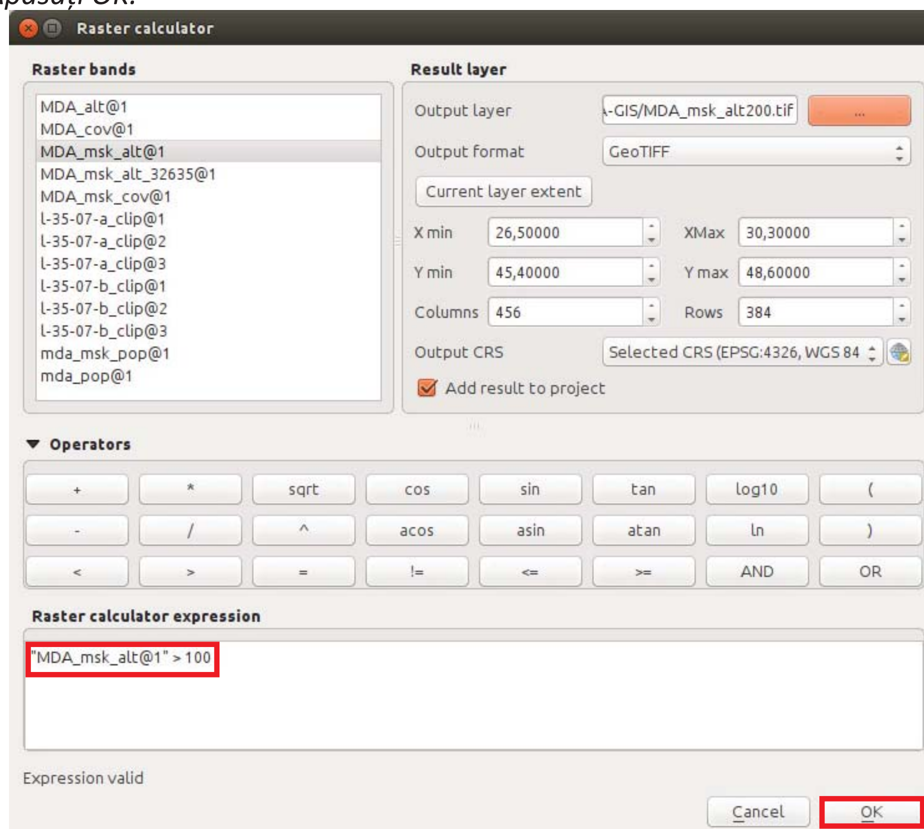


Click OK. Rezultatul va fi încărcat în proiect.

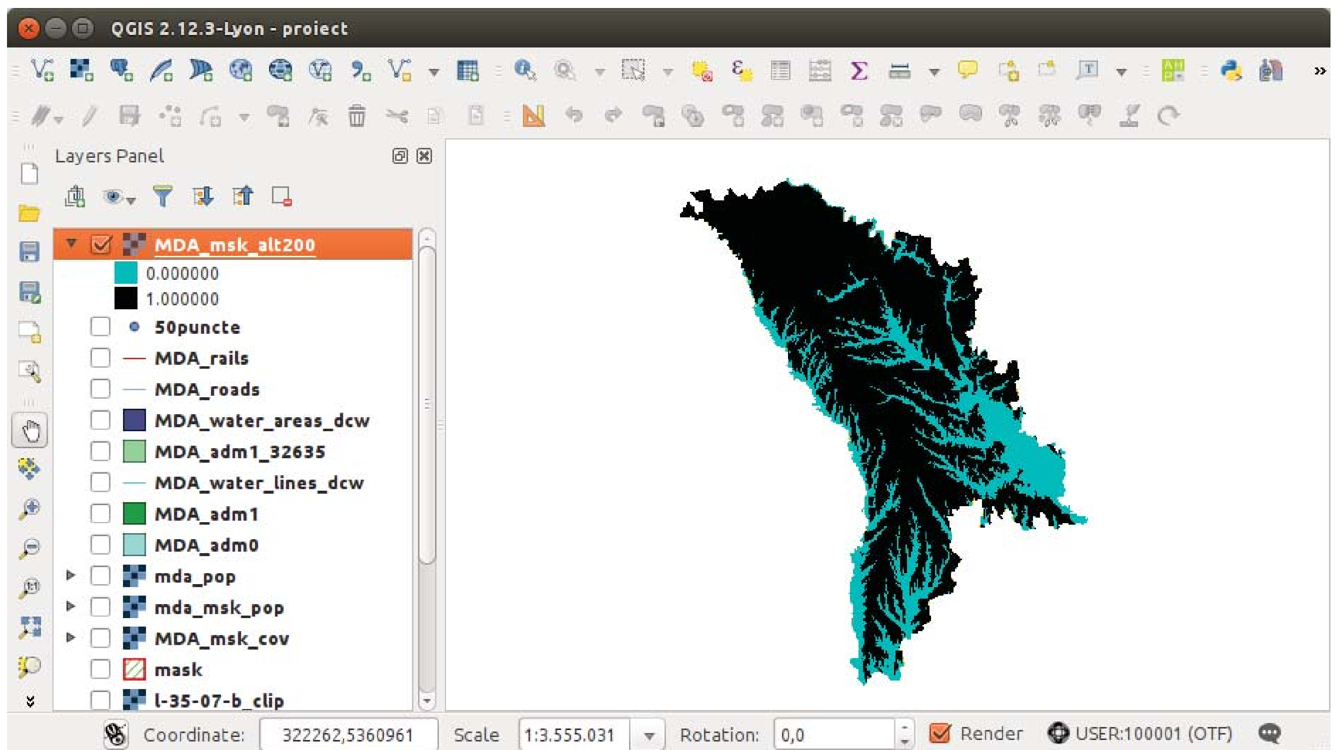
Interogarea rasterului și extragerea valorilor într-un fișier nou

De extras sectoarele de teren cu altitudinea mai mare de 200 m. Pentru aceasta:

- ♦ *Încărcați MNT*
- ♦ *Inserați expresia* **„MDA_msk_alt@1" > 100**
- ♦ *Setați fișierul de ieșire*
- ♦ *Apăsați OK.*



Rasterul creat va conține două valori: 0 - pentru celulele MNT care nu corespund expresiei și 1 - pentru cele care corespund cu aceasta.



Ce am învățat?

Să recapitulăm subiectele abordate în acest capitol:

- *Zonele tampon descriu zonele din jurul entităților din lumea reală.*
- *Zonele-tampon sunt întotdeauna poligoane vectoriale.*
- *Entitatea poate avea mai multe zone tampon.*
- *Mărimea unei zone tampon este definită de o distanță tampon.*
- *Distanța tampon trebuie să fie un număr întreg sau o valoare în virgulă mobilă.*
- *Distanța tampon poate fi diferită pentru fiecare entitate dintr-un strat vectorial.*
- *Zonele tampon ale poligoanelor pot fi create în interiorul sau exteriorul unui poligon.*
- *Zonele tampon pot fi create cu limite intacte sau dizolvate.*
- *În afară de crearea zonelor tampon, un SIG oferă, de obicei, o varietate de instrumente de analiză vectorială, pentru rezolvarea sarcinilor spațiale.*

TEMA 9: ANALIZA SPAȚIALĂ (INTERPOLARE)



Obiective:	Să înțelegem folosirea interpolării, ca parte din analiza spațială
Cuvinte cheie:	Date de tip punct, Metodă de interpolare, Distanța Inversă Ponderată, Rețele Neregulate de Triangulație

9.1 VEDERE GENERALĂ

Analiza spațială reprezintă procesul de manipulare a informației spațiale, pentru a extrage noi informații și semnificații din datele originale. De obicei, analiza spațială este efectuată cu ajutorul unui sistem de informații geografice (SIG). Un SIG oferă, de obicei, instrumente de analiză spațială pentru calcularea statisticilor pentru entități și pentru desfășurarea activităților de geoprocesare ca interpolare de date. În hidrologie, utilizatorii vor sublinia probabil importanța analizei terenului și modelarea hidrologică (modelarea circulației apei pe suprafețe). În managementul faunei sălbatice, utilizatorii sunt interesați de funcțiile de analiză care se gestionează locațiile punctuale pentru animalele sălbatice și relația acestora cu mediul. Fiecare utilizator va fi interesat de acele facilități care îl pot ajuta, conform tipului de activitate pe care o prestează.

9.2 INTERPOLAREA SPAȚIALĂ ÎN DETALIU

Interpolarea spațială reprezintă procesul de utilizare a punctelor cu valori cunoscute, în scopul estimării valorilor necunoscute ale altor puncte. De exemplu, pentru a face o hartă a precipitațiilor, veți observa că, deși scopul este de a acoperi întreaga regiune, stațiile meteorologice nu sunt repartizate chiar uniform. Interpolarea spațială poate estima temperaturile în locurile fără înregistrări de date, cu ajutorul citirilor de temperatură obținute de la stațiile meteorologice din apropiere. Acest tip de suprafață interpolată este adesea numită suprafață statistică. Datele de elevație, precipitațiile, acumulările de zăpadă, masele de apă și densitatea populației constituie alte tipuri de date care pot fi calculate cu ajutorul interpolării.

Din cauza costurilor ridicate și a resurselor limitate, colectarea datelor este, de obicei, efectuată numai într-un număr limitat de puncte selectate. În SIG, interpolarea spațială a acestor puncte poate fi aplicată pentru a crea o suprafață raster, având estimările realizate pentru toate celulele raster.

Există multe metode de interpolare. În această introducere vom prezenta două metode de interpolare utilizate pe scară largă, denumite: Inverse Distance Weighting (IDW) și Triangulated Irregular Network (TIN).

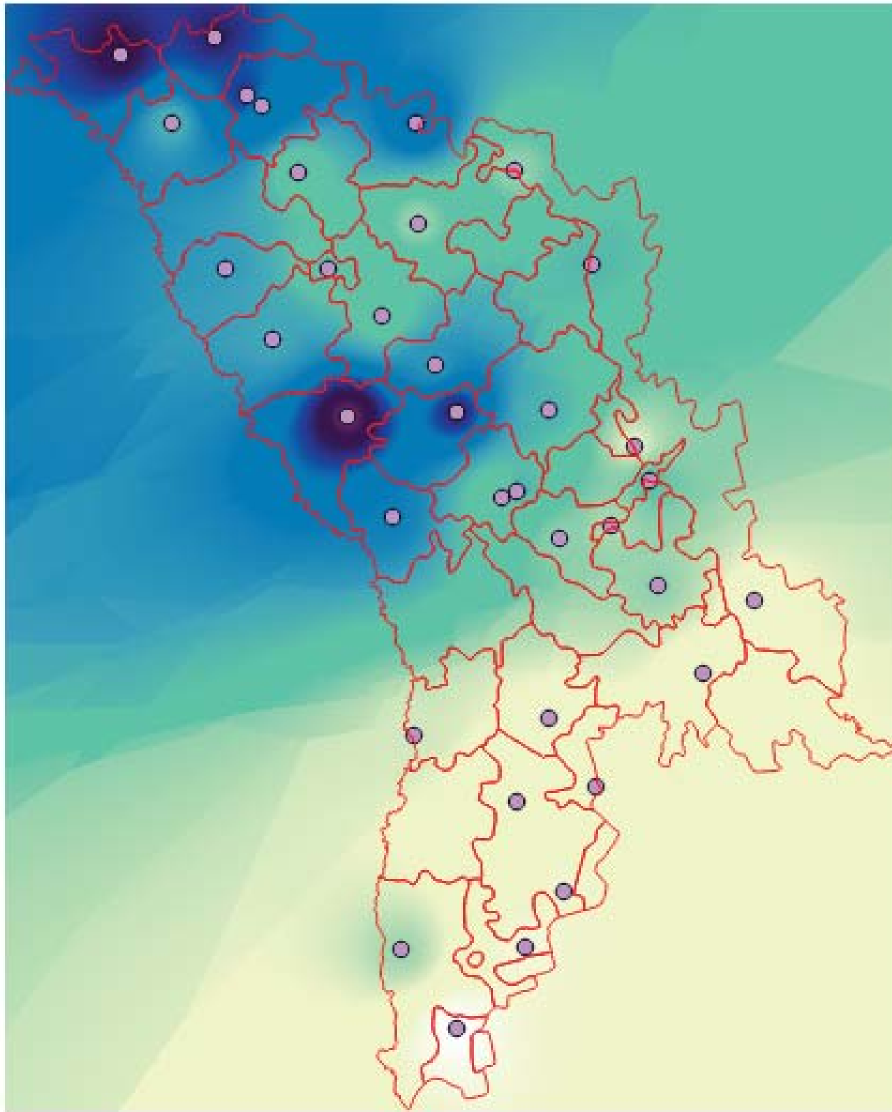
9.3 INVERSE DISTANCE WEIGHTING (IDW)

În metoda de interpolare IDW, punctele de eșantionare sunt ponderate pe durata interpolării, astfel încât influența unui punct în raport cu altul scade o dată cu distanța de la punctul necunoscut pe care doriți să-l creați.

Ponderarea este asignată punctelor prelevate, prin utilizarea unui coeficient care controlează modul în care influența ponderării va scădea, pe măsură ce crește distanța de la noile puncte. Cu cât este mai mare coeficientul de ponderare, cu atât mai puțin efect vor avea punctele, dacă acestea sunt situate mai departe de punctul necunoscut pe durata procesului de interpolare. Pe măsură ce crește coeficientul, valoarea punctului necunoscut se apropie de valoarea celui mai apropiat punct observațional.

Este important de observat faptul că metoda de interpolare IDW are și unele dezavantaje: calitatea rezultatului interpolării poate scădea, în cazul în care distribuția punctelor din eșantionul de date este inegală. Mai mult, valorile maxime și minime din suprafața interpolată pot apărea numai pentru punctele din eșantionul de date.

În SIG, rezultatele de interpolare sunt de obicei prezentate ca un strat raster cu 2 dimensiuni. În Figură 76, puteți vedea un rezultat de interpolare IDW tipic, bazat pe eșantionul punctelor cu precipitații, colectate la stațiile meteorologice.

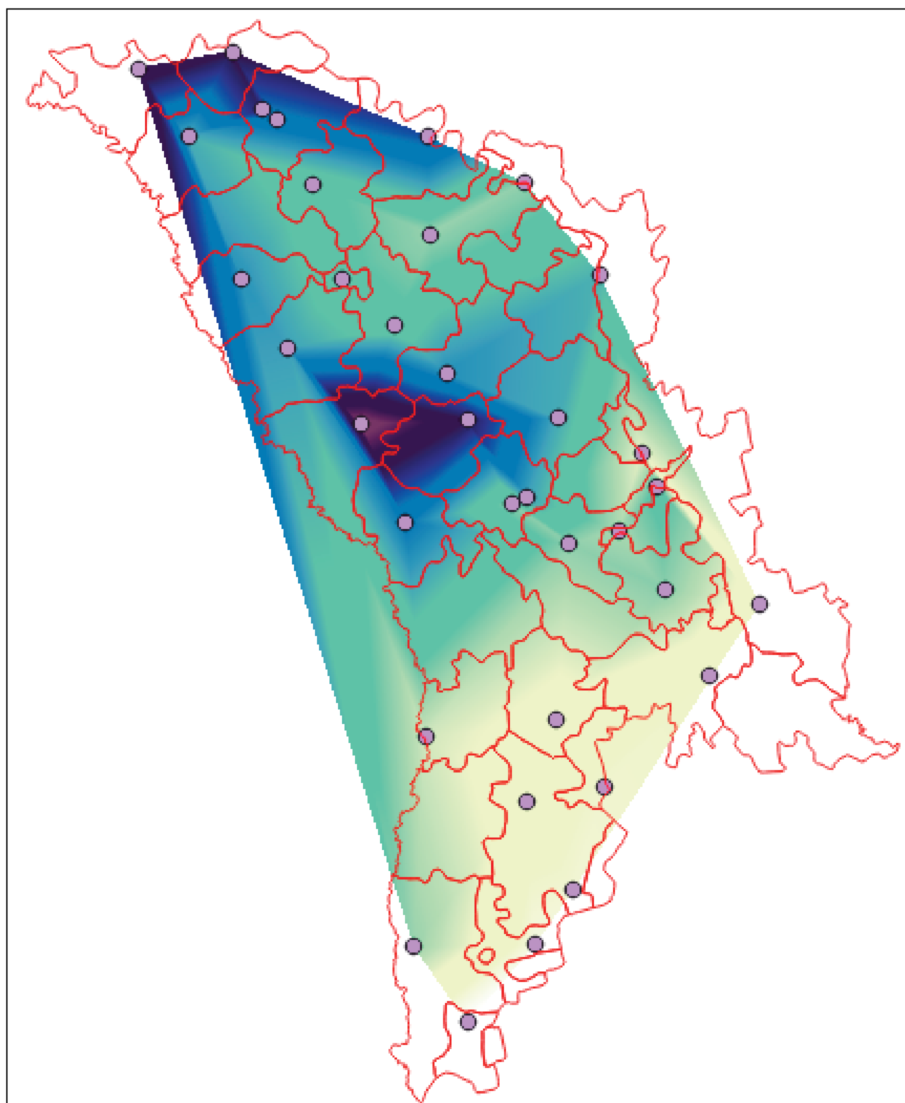


Figură 76: Harta precipitațiilor anuale interpolate prin metoda IDW

9.4 TRIANGULATED IRREGULAR NETWORK (TIN)

Interpolarea TIN este un alt instrument popular în SIG. Un algoritm TIN comun este denumit Triangulare Delaunay. Acesta încearcă să creeze o suprafață formată din triunghiurile celor mai apropiate puncte vecine. Pentru a face acest lucru, se circumscriu eșantioanele de puncte selectate, iar intersecțiile lor sunt conectate la o rețea, pe cât de posibil compactă, de triunghiuri care nu se suprapun.

Principalul dezavantaj al interpolării TIN este că suprafețele nu sunt netede și pot avea un aspect zimțat. Acest lucru este cauzat de pantele discontinue, la marginile triunghiurilor și la punctele datelor eșantion. În plus, triangulația nu este, în general adecvată pentru extrapolare dincolo de zona punctelor colectate ale datelor eșantion.



Figură 77: Harta precipitațiilor anuale interpolate prin metoda TIN

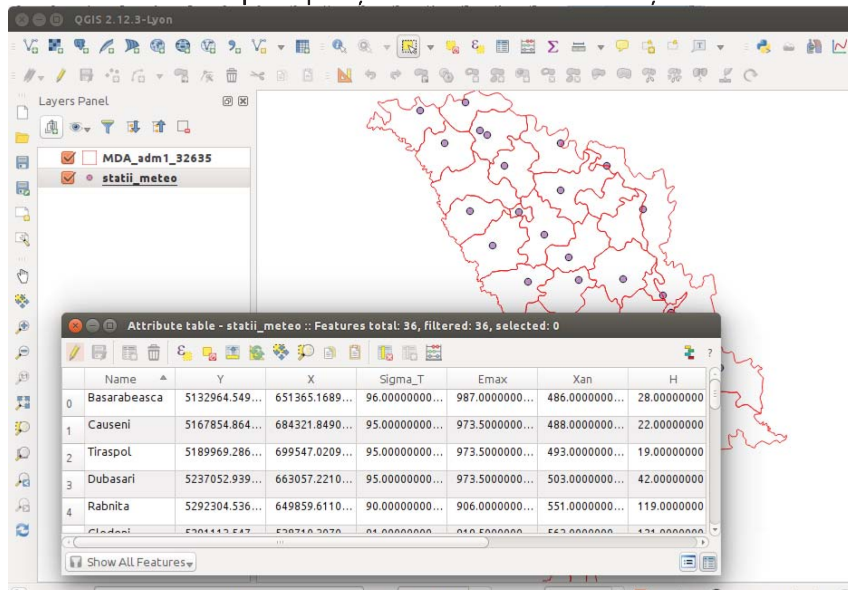
9.5 ALTE METODE DE INTERPOLARE

Deși ne-am concentrat pe metodele de interpolare IDW și TIN în această foaie de lucru, există mai multe metode de interpolare spațială în SIG, cum ar fi: Nearest Neighbour, Natural Neighbour, Spline sau Kriging etc. Este important să reținem că nu există o metodă unică de interpolare care să poată fi aplicată tuturor situațiilor. Unele sunt mai precise și mai utile decât altele, dar necesită mai mult timp pentru calcule. Toate au avantaje și dezavantaje. În practică, selectarea unei anumite metode de interpolare ar trebui să depindă de datele eșantion, de tipul suprafețelor care urmează să fie generate și de toleranța de estimare a erorilor.

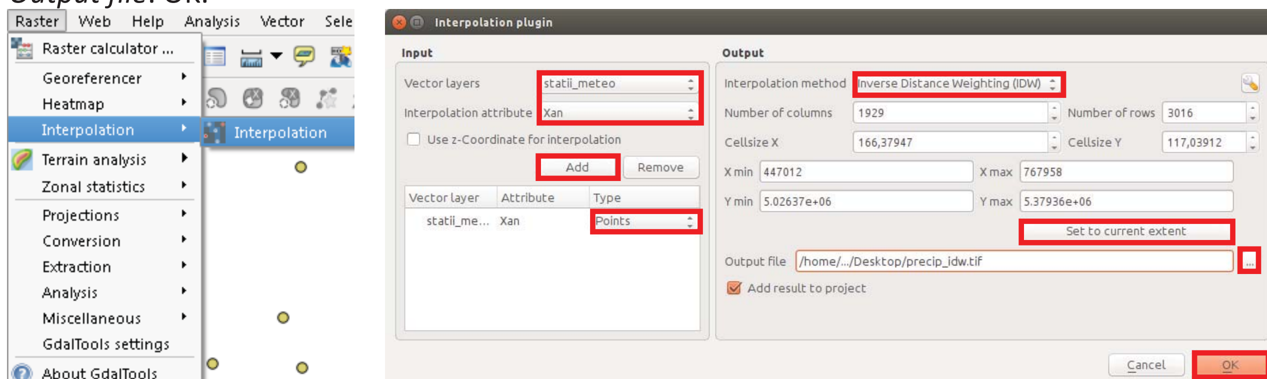
APLICAȚIA PRACTICĂ 12. INTERPOLARE SUPRAFEȚE (CREARE MNT)

12.1. INTERPOLARE IDW ÎN QGIS

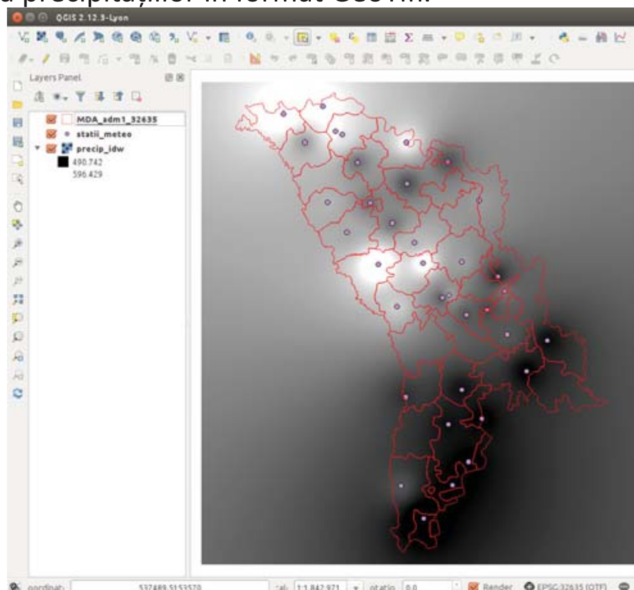
Încărcați setul de date puncte: Add Vector Layer , selectați **statii_meteo.shp**. Deschideți tabelul de atribute pentru a observa datele care vor fi utilizate pentru interpolare. Veți putea vedea coloana numită „Xan" - cantitatea anuală de precipitații în milimetri. Închideți tabelul de atribute.



Pentru interpolare lansați din meniul Raster→Interpolation→Interpolation. În fereastra plugin-ului setați: *Vector layers, Interpolation attribute, Add, Vector layer type, Interpolation method, Cellsize și Output file*. OK.



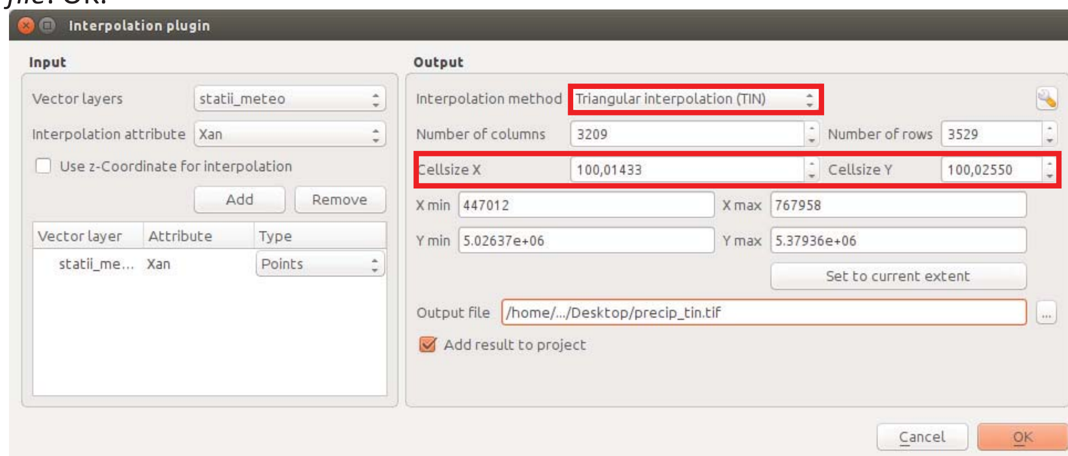
Rezultatul va fi harta precipitațiilor în format GeoTiff.



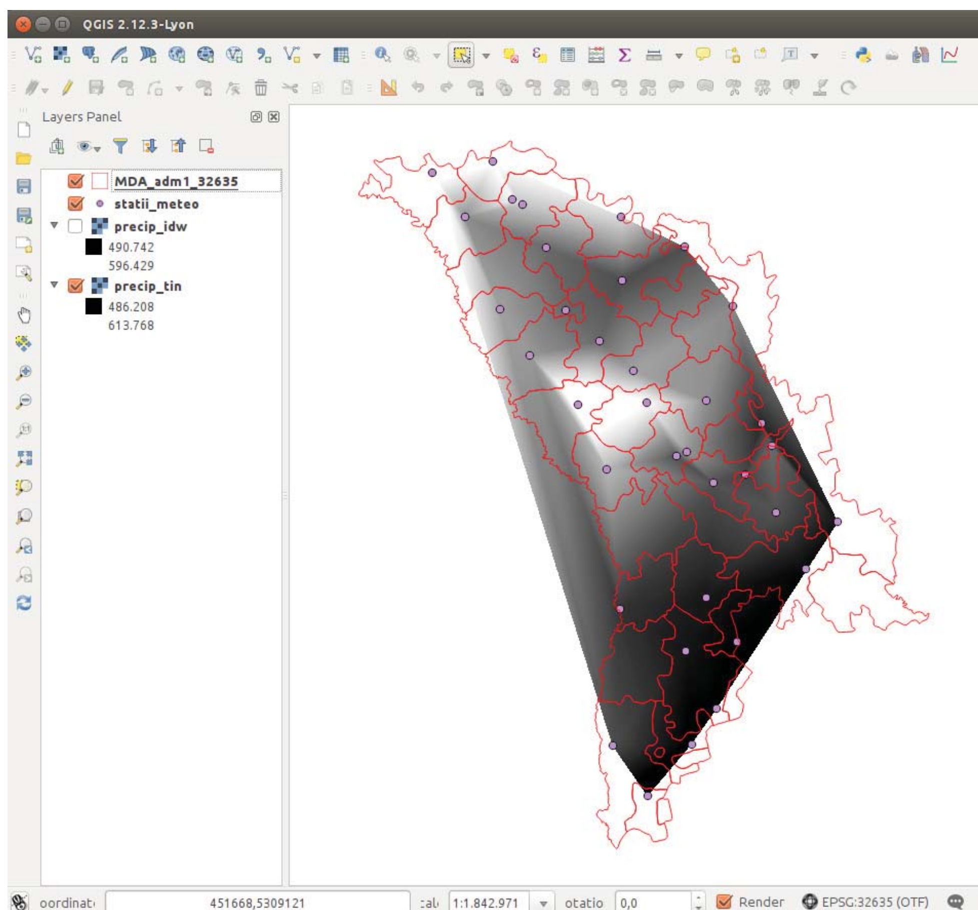
12.2. INTERPOLARE TIN ÎN QGIS

Încărcați setul de date puncte: Add Vector Layer , selectați statii_meteo.shp. Deschideți tabelul de atribute pentru a observa datele care vor fi utilizate pentru interpolare. Veți putea vedea coloana numită „Xan” - cantitatea de precipitații în milimetri. Închideți tabelul de atribute.

Pentru interpolare lansați din meniul Raster→Interpolation→Interpolation. În fereastra plugin-ului setați: *Vector layers, Interpolation attribute, Add, Vector layer type, Interpolation method, Cellsize* și *Output file*. OK.

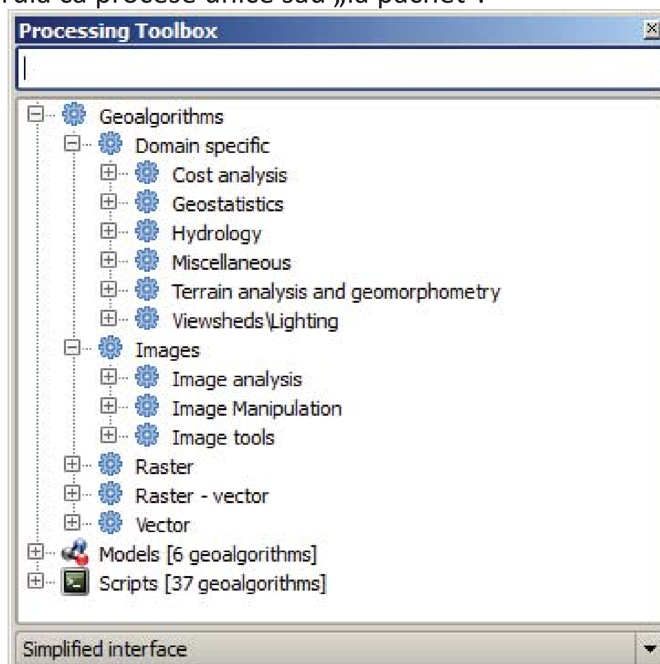


Rezultatul va fi harta precipitațiilor în format GeoTiff.



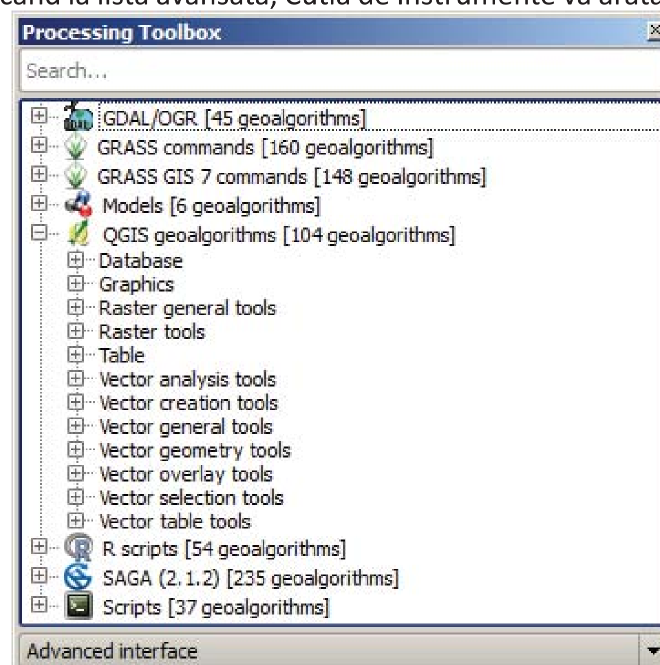
12.3. PROCESSING TOOLBOX (CUTIA CU INSTRUMENTE DE PROCESARE)

Processing Toolbox este principalul element al interfeței de procesare QGIS. Acesta conține o listă a tuturor algoritmilor grupați pe blocuri și reprezintă punctul de acces la instrumentele de procesare QGIS. Instrumentele pot rula ca procese unice sau „la pachet”.



Grupurile de algoritmi se găsesc într-o structură arborescentă sub numele Geoalgorithms. Adițional, cutia de instrumente conține alte două intrări numite Models și Scripts, care includ algoritmii creați de utilizator.

În partea de jos a Cutiei se găsește o boxă care permite trecerea între lista simplificată (predefinită) și lista avansată. Trecând la lista avansată, Cutia de instrumente va arăta ca în imaginea de mai jos:



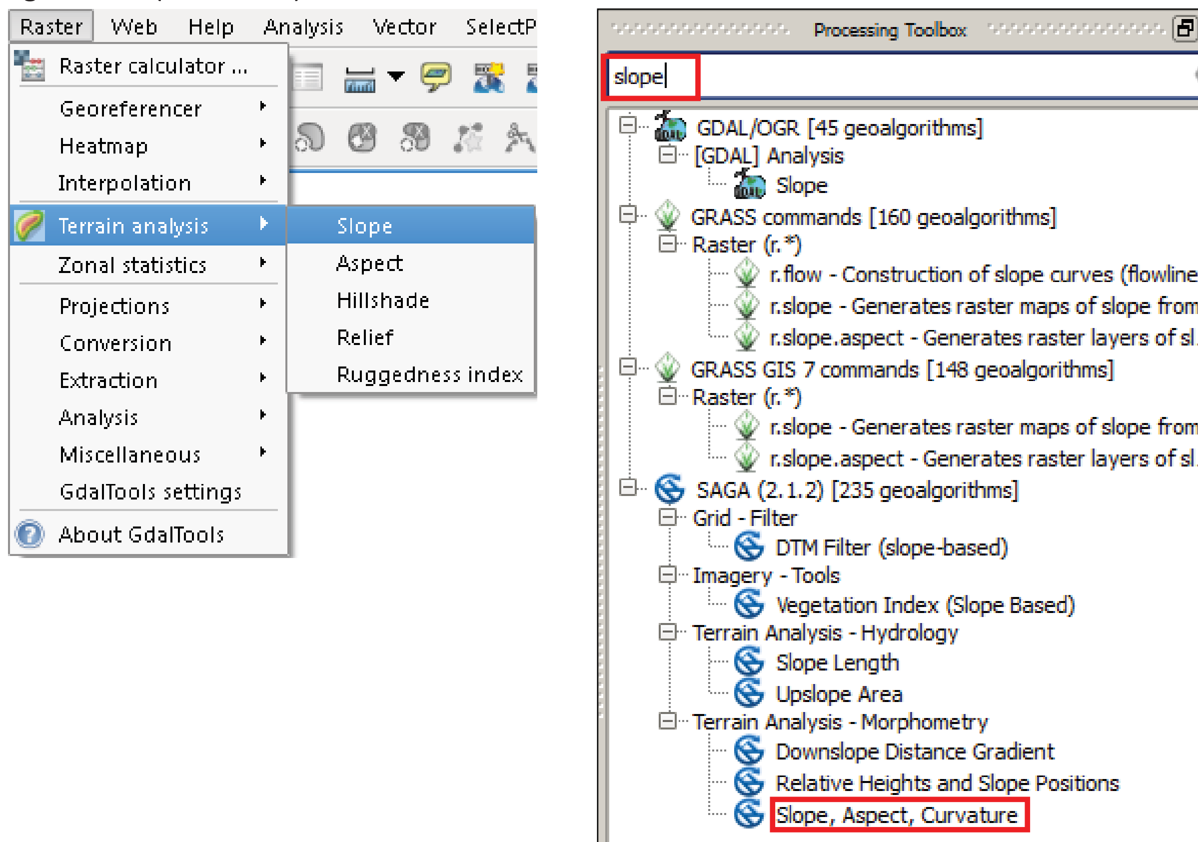
În versiunea avansată, fiecare grup reprezintă un așa numit „algorithm provider (furnizor)”, fiind de fapt un set de algoritmi care provin din aceeași sursă: fie o aplicație terță, cum ar fi: SAGA GIS, GRASS GIS, Orfeo Toolbox sau R, fie algoritmii proprii, integrați în QGIS.

În particular, modul simplificat conține algoritmi ai următorilor furnizori: GRASS GIS, SAGA GIS, OTB, Algoritmi nativi QGIS

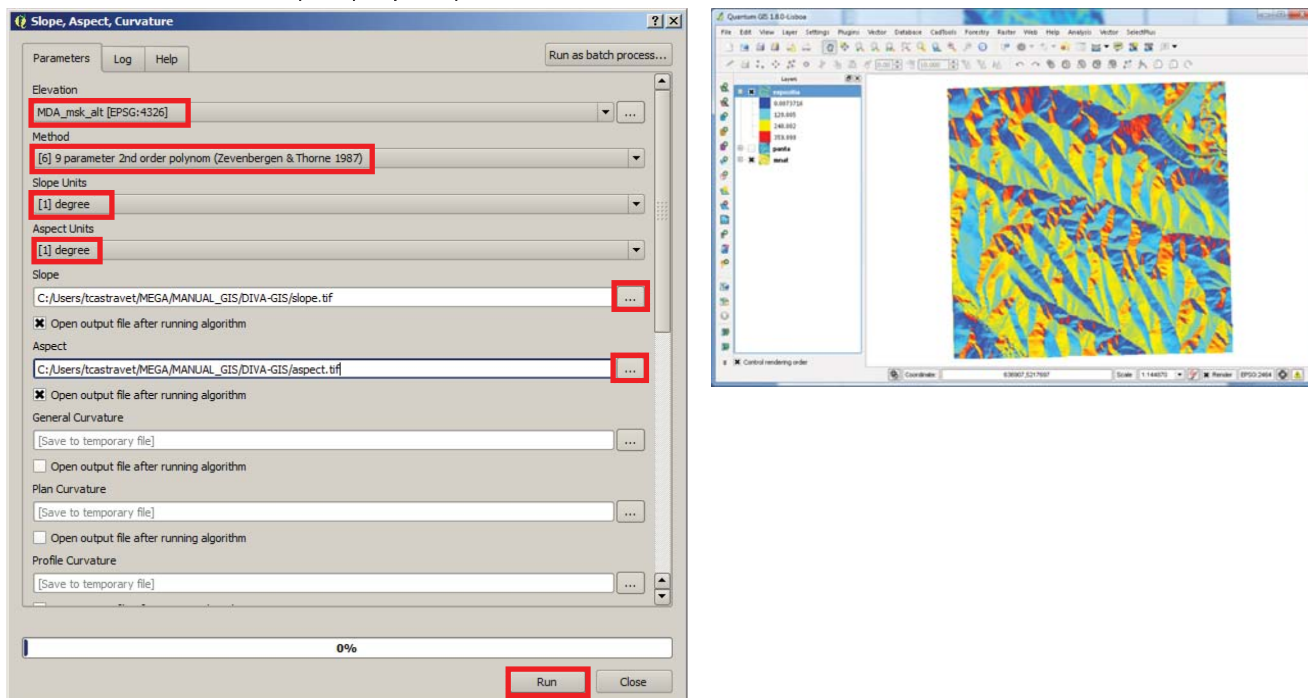
Aceștia sunt funcționali în SO Windows imediat după o instalare nouă a aplicației. Algoritmii se execută cu dublu-click.

APLICAȚIA PRACTICĂ 13. ANALIZA MORFOMETRICĂ A RELIEFULUI

În QGIS există câteva instrumente specializate în analiza elementară a reliefului. Plugin-ul Terrain analysis, DEM (Terrain models) din GDAL Tools, interfața către GRASS GIS (GRASS Tools), interfața Processing Toolbox (SEXTANTE) către GRASS sau SAGA GIS.



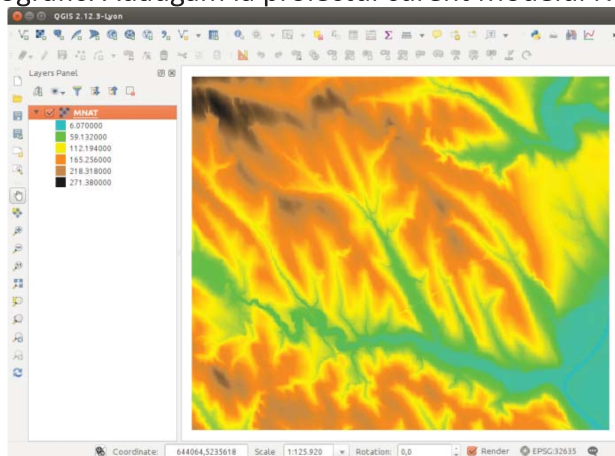
În acest exercițiu vom folosi instrumentul Slope, Aspect, Curvature din Processing Toolbox. Pentru crearea hărții pantelor dați click pe Toolbox din meniul Processing. În caseta de căutare inserați „slope”. Identificați mai jos instrumentul Slope, Aspect, Curvature. Dați dublu-click pentru lansare. Setați datele de intrare, datele de ieșire și apăsați OK.

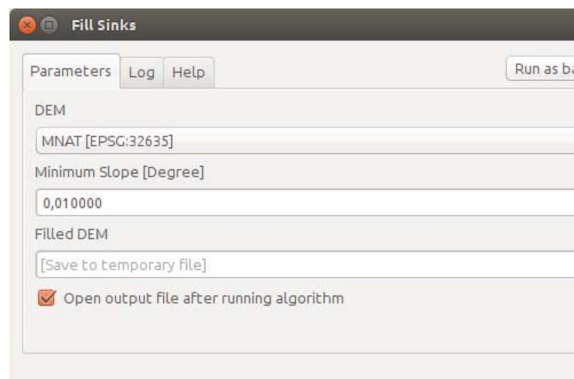


Astfel setat, instrumentul va crea harta **pantelor** și a **expoziției versanților**, iar rezultatele vor fi salvate ca fișiere GeoTiff. De asemenea, rezultatul va fi încărcat automat în QGIS.

APLICAȚIA PRACTICĂ 14. GENERAREA REȚELEI HIDROGRAFICE

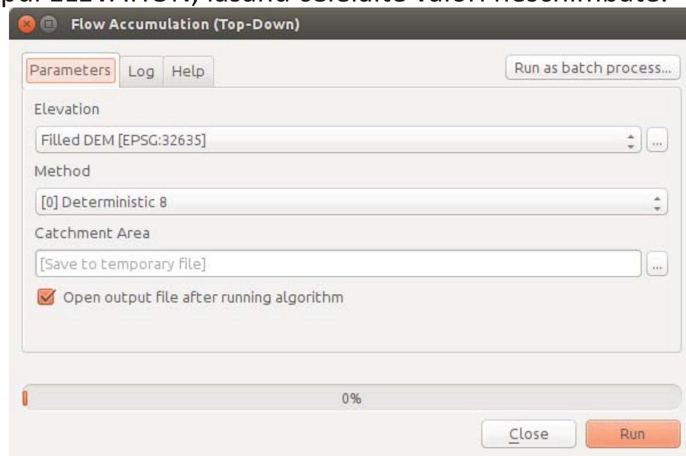
În această lecție vom extrage rețeaua hidrografică și vom delimita bazinele hidrografice în baza Modelului Numeric al Terenului și vom calcula statistici de bază pentru relief în cadrul unui bazin hidrografic. Adăugăm la proiectul curent Modelul Numeric al Terenului (MNT).



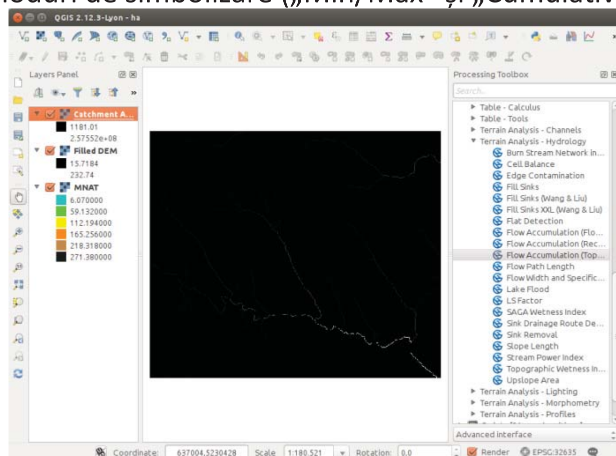


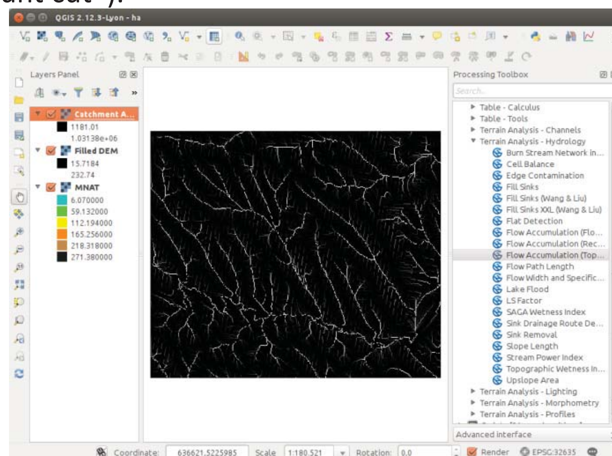
Utilizăm instrumentul Fill sinks pentru a corecta „hidrologic" modelul numeric. Toate instrumentele vor fi lansate din Processing Toolbox. Pentru a face găsirea instrumentelor mai ușoară, folosiți caseta de căutare, în care tastați numele instrumentelor. Setați după cum urmează și apăsați Run. Rezultatul (Filled DEM) va fi salvat temporar și încărcat în QGIS. Dacă doriți să salvați rezultatul, trebuie să setați un nume pentru fișierele de ieșire.

În pasul următor, executăm instrumentul FLOW ACCUMULATION (TOP-DOWN). Selectați modelul numeric corectat în câmpul ELEVATION, lăsând celelalte valori neschimbate.



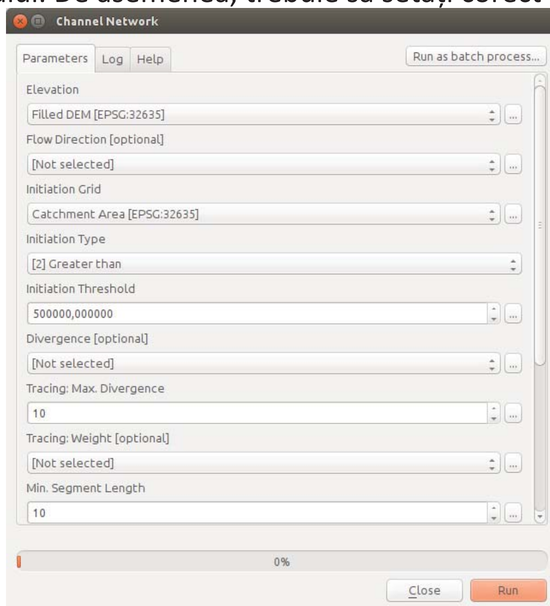
Rezultatul – Catchement Area – va arăta ca în imaginile de mai jos, în care au fost folosite diferite moduri de simbolizare („Min/Max" și „Cumulative count cut").

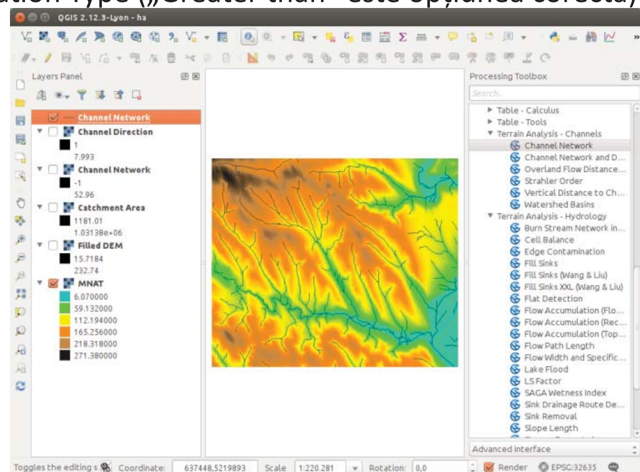




Rasterul Catchment area (numit și rasterul acumulării scurgerii), poate fi utilizat pentru determinarea pragului pentru inițierea scurgerii. Această valoare va fi necesară la pasul următor –

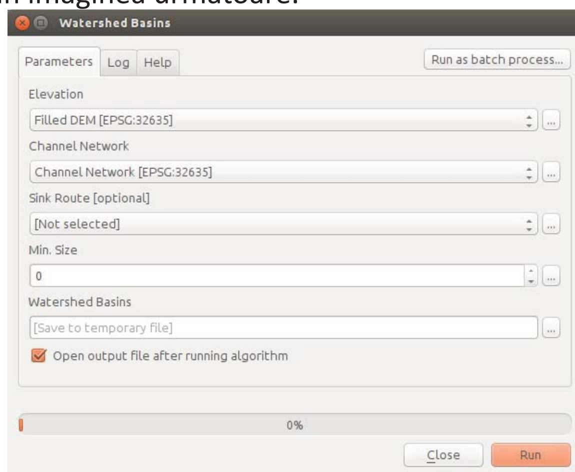
extragerea rețelei hidrografice. Lansați instrumentul Channel Network și setați după cum urmează mai jos. Valoarea pentru Initiation Theshold (500.000 în acest caz) este extrasă de pe rasterul Catchement Area utilizând instrumentul de Identify Features, dând click acolo unde credeți că ar trebui să fie izvorul râului. De asemenea, trebuie să setați corect Initiation Type („Greater than” este opțiunea corectă).

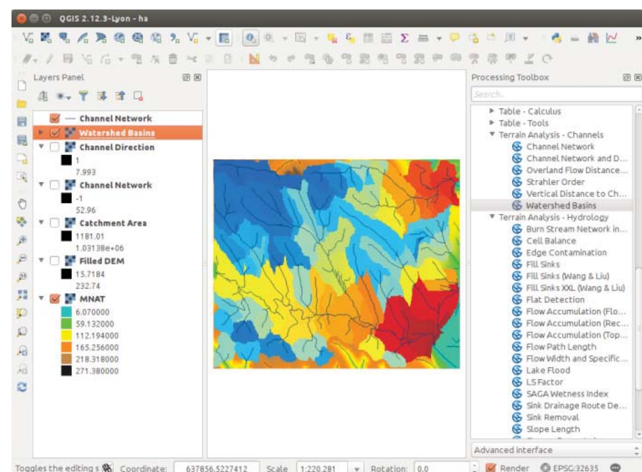




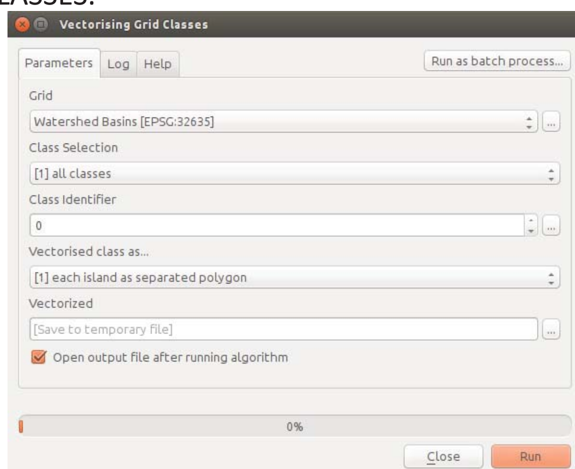
Modificarea valorii INITIATION THRESHOLD, va duce la densificarea sau simplificarea rețelei hidrografice.

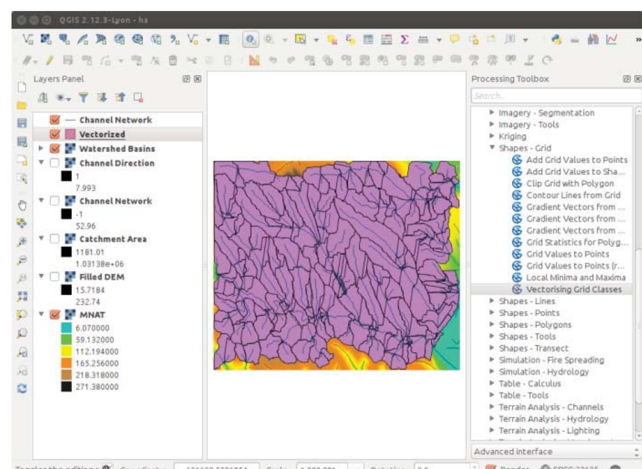
Pasul următor va consta în delimitarea sub-bazinelor hidrografice corespunzătoare rețelei obținute anterior, utilizând instrumentul WATERSHEDS BASINS. Rezultatul trebuie să fie similar cu cel din imaginea următoare.



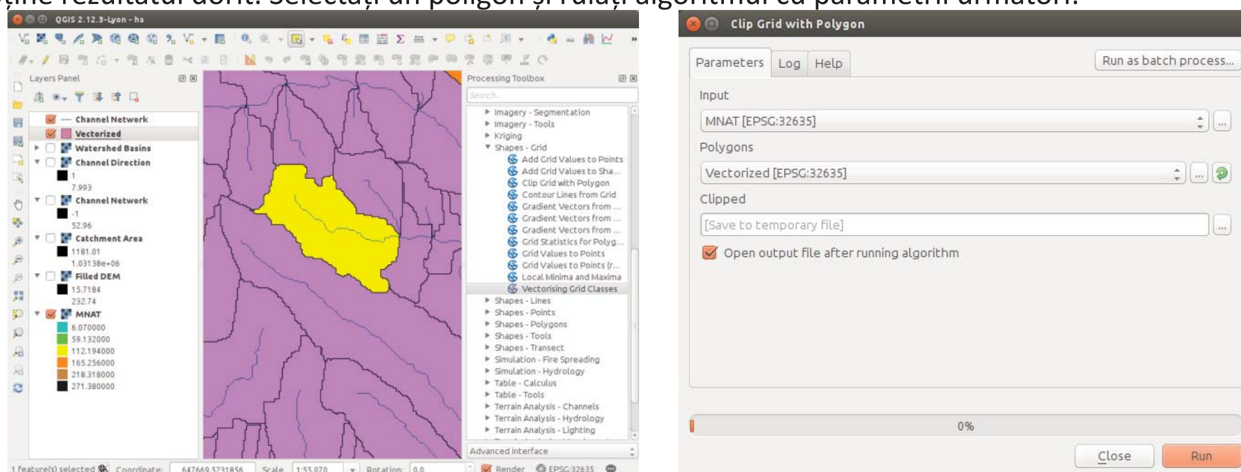


Rezultatul este în format raster, pe care-l putem vectoriza utilizând algoritmul VECTORISE GRID CLASSES.

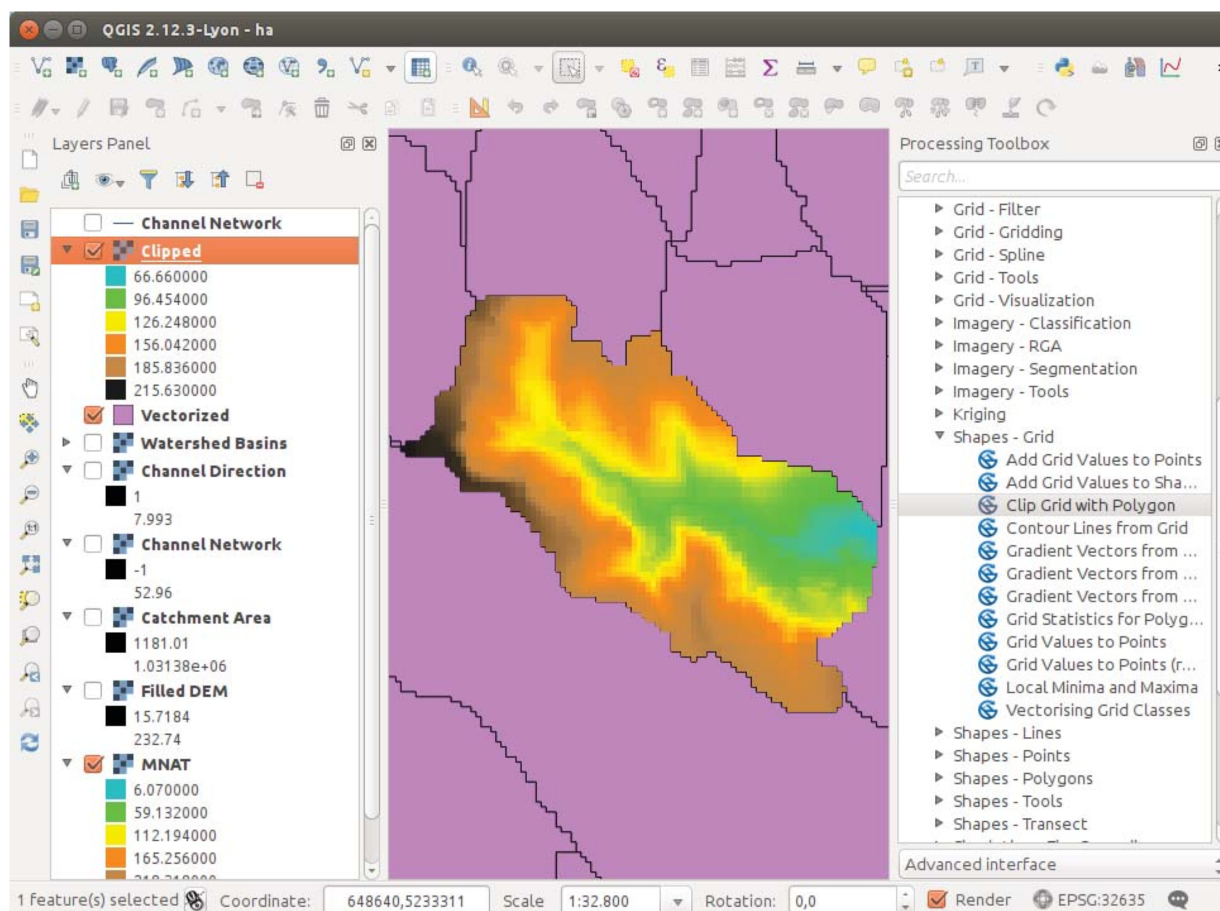




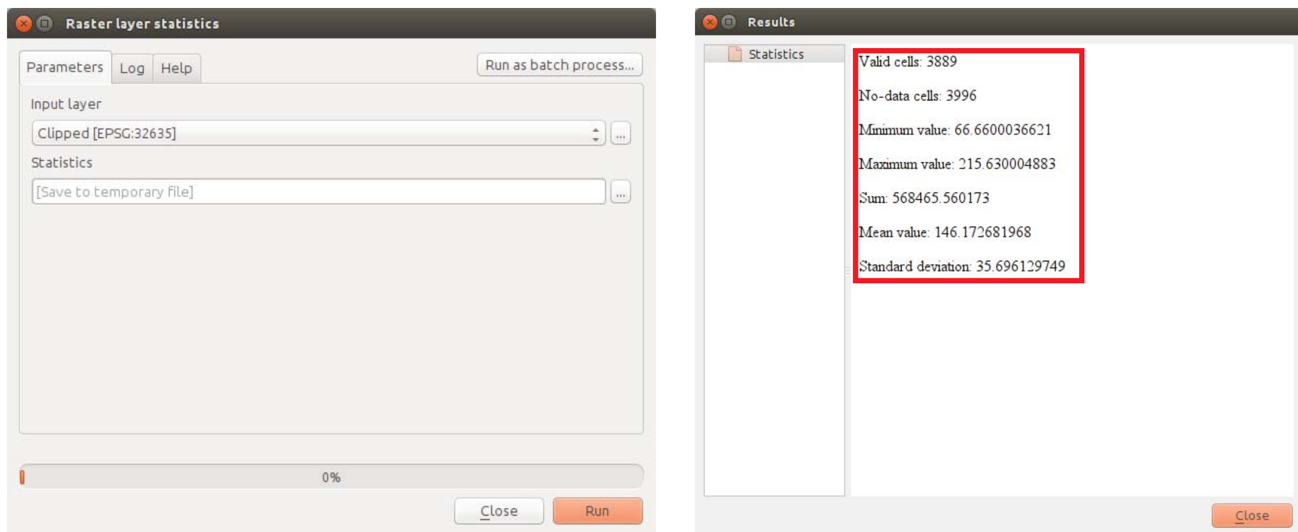
Acum suntem gata să calculăm statistici pentru altitudinea reliefului în cadrul unui sub-bazin. Mai întâi vom decupa suprafața sub-bazinului din MNT-ul original. Vom utiliza algoritmul CLIP GRID WITH POLYGON. Dacă selectăm un singur sub-bazin din stratul vector și apoi rulăm algoritmul, vom obține rezultatul dorit. Selectați un poligon și rulați algoritmul cu parametrii următori:



Rezultatul va fi similar cu cel de mai jos.



Ultimul pas, calcularea statisticilor, se va realiza rulând algoritmul RASTER LAYER STATISTICS. Rezultatul va avea forma unei ferestre în care vom putea citi statistici de bază referitor la altitudinea reliefului în cadrul sub-bazinului.



Ce am învățat?

Să recapitulăm subiectele abordate în acest capitol:

- *Interpolarea folosește puncte vectoriale cu valori cunoscute pentru a estima valorile din locații necunoscute, în scopul creării unei suprafețe raster care acoperă întreaga suprafață.*
- *Rezultatul interpolării este, de obicei, un strat raster.*
- *Este important să se găsească o metodă potrivită de interpolare pentru a estima în mod optim valorile pentru locațiile necunoscute.*
- *Interpolarea IDW atribuie greutate punctelor eșantion, astfel că influența unui punct asupra altuia scade o dată cu distanța față de noul punct estimat.*
- *Interpolarea TIN folosește punctele de eșantionare, pentru a crea o suprafață formată din triunghiuri, pe baza cel mai apropiat punct vecin de informare.*

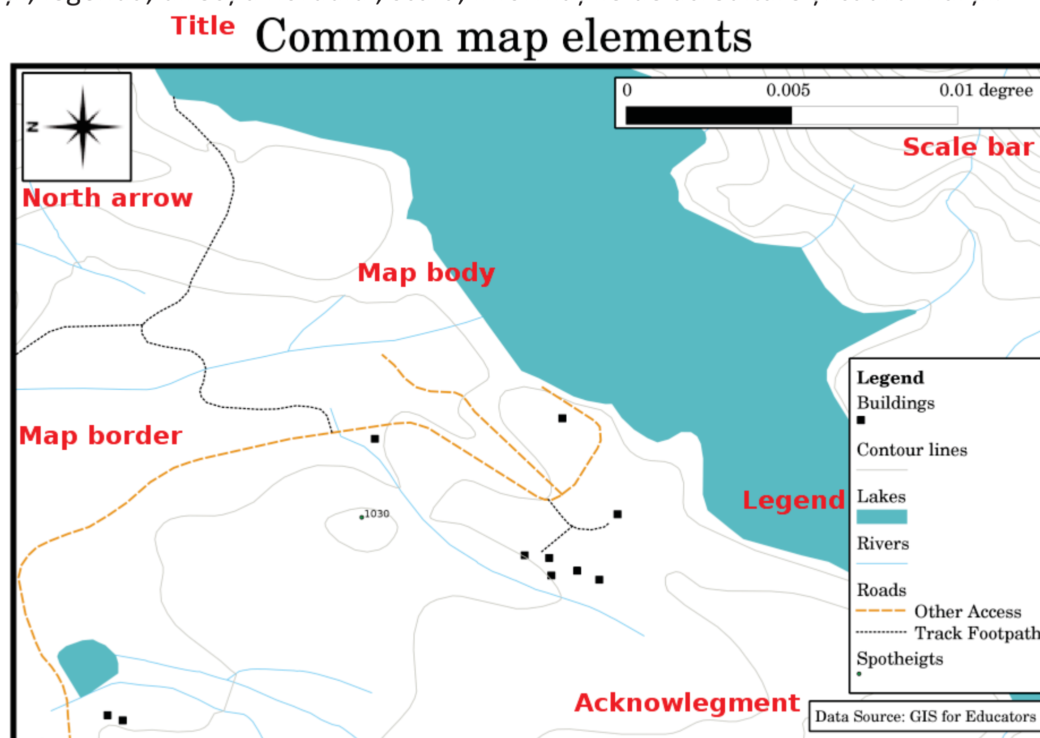
TEMA 10: PRODUCȚIA CARTOGRAFICĂ



Obiective:	Înțelegerea procesului de producție cartografică cu date spațiale
Cuvinte cheie:	Sistemul de coordonate de referință (CRS), Proiecția Hărții, Proiecția “din zbor”, Latitudinea, Longitudinea, Nord, Est

10.1 PREZENTARE GENERALĂ

Producția cartografică este procesul de aranjare în pagină a elementelor hărții într-o asemenea manieră încât, chiar cu puține cuvinte, un nespecialist să poată înțelege despre ce e vorba. Hărțile sunt produse, de regulă, pentru prezentări și rapoarte, a căror audiență sau grup de cititori sunt compuse din politicieni, cetățeni sau elevi, fără experiență profesională în domeniul SIG. Din acest motiv, o hartă trebuie să comunice eficient informația spațială. Elementele uzuale ale unei hărți sunt: titlul, corpul și cadrul hărții, legenda, direcția nordului, scara, informațiile de acreditare și cadrul hărții.



Figură 78: Elementele hărții

Alte elemente care pot fi adăugate sunt caroiajul sau denumirea proiecției hărții (CRS). Împreună, aceste elemente ajută cititorul să interpreteze informația afișată pe hartă. Corpul hărții este, desigur, cea mai importantă parte a hărții deoarece conține informațiile de pe hartă. Celelalte elemente asigură suportul pentru procesul de comunicare și ajută cititorul să se orienteze și să înțeleagă tematica hărții.

Titlul hărții este foarte important, pentru că este, de obicei, primul lucru pe care un cititor îl va observa la o hartă. Titlul ar trebui să fie scurt, dar să ofere cititorului o primă idee despre ceea ce este vorba în hartă.

10.2 LEGENDA HĂRȚII

O hartă este o reprezentare simplificată a lumii reale, care folosește simboluri pentru a reprezenta obiectele reale. Fără simboluri, nu am înțelege hărțile. Pentru a ne asigura că o persoană poate citi corect o hartă, este folosită legenda hărții pentru a oferi o cheie pentru toate simbolurile folosite pe hartă. Este ca un dicționar care vă permite să înțelegeți semnificația a ceea ce arată harta. O legendă este prezentată de obicei sub formă de casetă, situată într-un colț al hărții. Ea conține pictograme, fiecare dintre ele reprezentând un tip de entitate.

10.3 SCARA HĂRȚII

Scara unei hărți, este valoarea unei singure unități de distanță din hartă, reprezentând distanța din lumea reală. Valorile sunt prezentate în unități de hartă (metri). Scara poate fi exprimată în mai multe moduri, de exemplu, în cuvinte, ca un raport sau sub forma de scară grafică.

Exprimarea în cuvinte a unei scări este o metodă frecvent utilizată și are avantajul de a fi ușor de înțeles de către majoritatea utilizatorilor de hărți.

O altă opțiune este metoda fracției reprezentative, în cazul în care atât distanța din hartă cât și distanța terestră din lumea reală, sunt date în aceleași unități de hartă, sub formă de raport. De exemplu, o valoare de 1:25.000 arată că orice distanță de pe hartă reprezintă 1/25.000 din distanța reală.

Când o fracțiune reprezentativă exprimă un raport foarte mic, de exemplu 1:1.000.000, este numită o scară mică. Pe de altă parte, în cazul în care raportul este foarte mare, de exemplu, 1:5.000, el reprezintă o scară mare. Este util să ne amintim că o hartă la scară mică acoperă o suprafață mare, iar o hartă la scară mare acoperă o suprafață mică.

O scară sub formă grafică sau a unei bare reprezintă o altă metodă de bază pentru a exprima o scară. O scară grafică prezintă distanțele măsurate pe hartă. Distanța echivalentă din lumea reală este plasată deasupra (Figură 79).



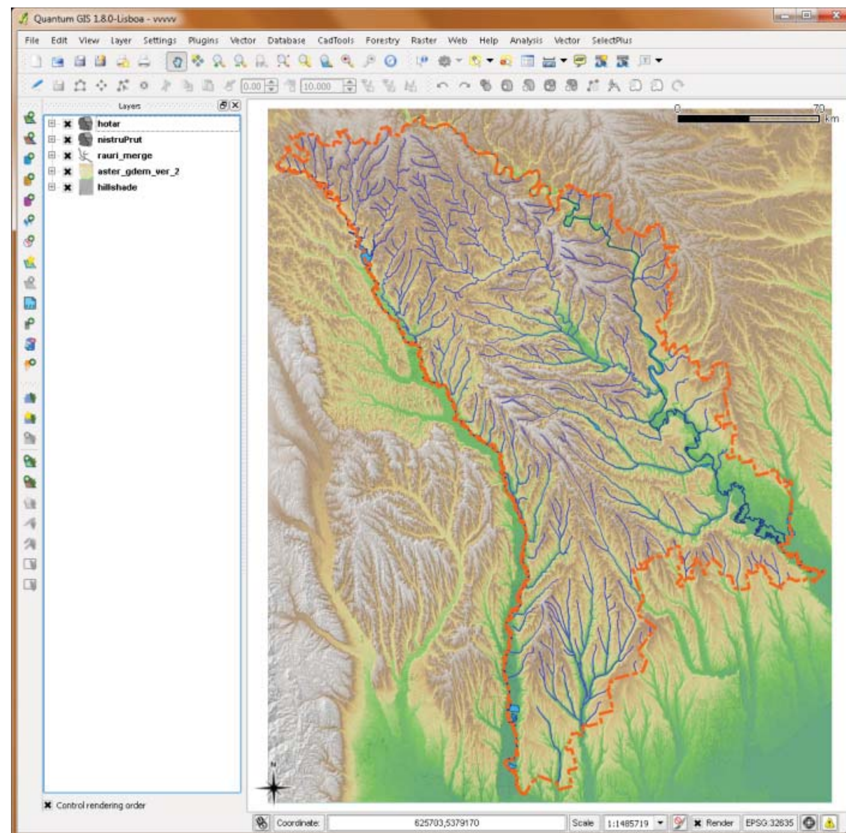
Figură 79: Scara grafică

Hărțile sunt, de obicei, produse la scări standard cum ar fi, de exemplu, 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000, 1:500.000 etc.

Uneori este dificil de a crea o hartă, care să fie ușor de înțeles, iar în același timp să prezinte toate informațiile pe care utilizatorul trebuie să le știe. Pentru a realiza acest lucru, trebuie să creați un aranjament ideal și compoziția tuturor elementelor de hartă. Ar trebui să vă concentrați pe ceea ce vreți să prezinte harta și cum ar trebui să fie ordonate elementele, legenda, scara grafică și drepturile de autor. Făcând acest lucru, veți avea o hartă educațională, bine concepută, pe care oamenii să o placă și să fie capabili să o înțeleagă.

APLICAȚIA PRACTICĂ 15. AȘEZAREA ÎN PAGINĂ

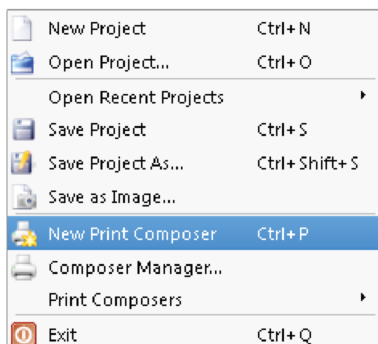
Adesea apare necesitatea de a crea hărți pentru imprimare sau publicare. QGIS dispune de un instrument robust numit Print Composer care permite împachetarea straturilor de hartă raster și vector și crearea în baza lor a unor așezări în pagină.

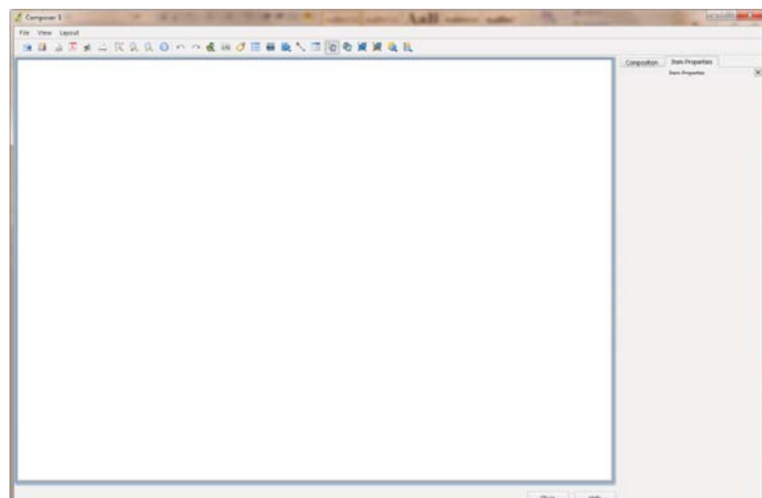


În acest exercițiu vom crea o hartă a Republicii Moldova.

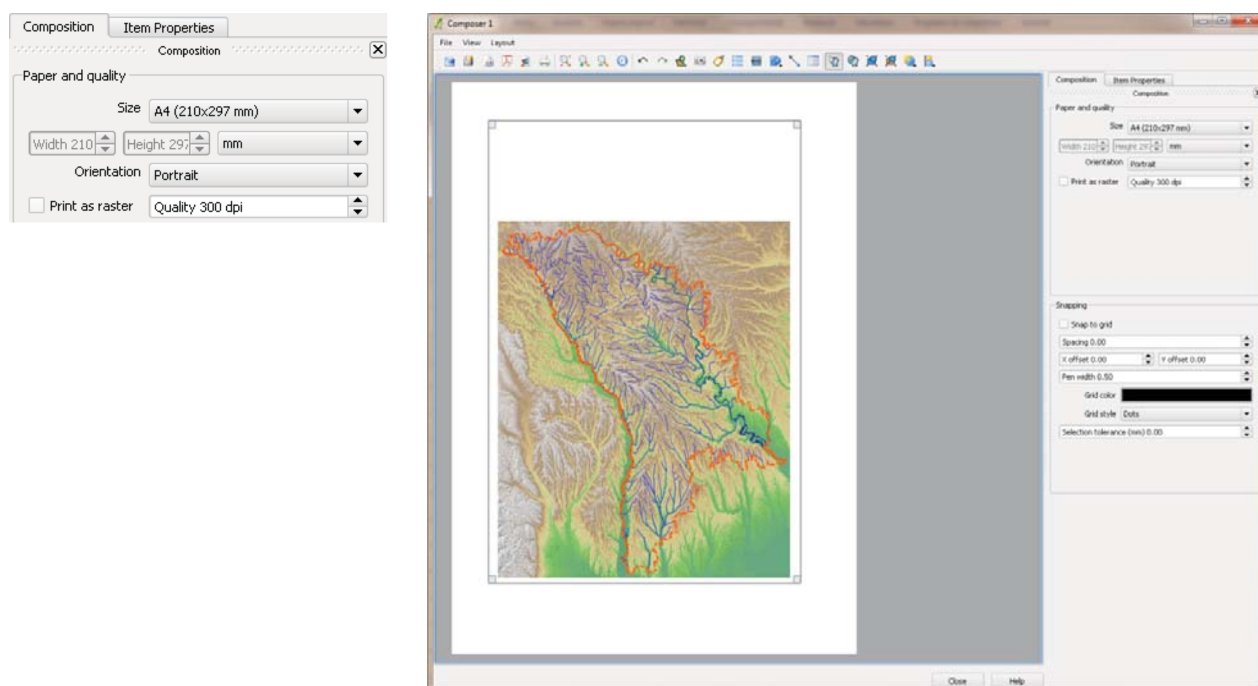
Adăugați toate straturile de hartă pe care vreți să le adăugați: MNT, umbrire relief, râuri, lacuri, hotarul de stat și setați simbologia straturilor după cum vreți să apară în harta finală.

În meniul File accesați New Print Composer. Se va deschide fereastra Composer 1 compusă din 3 părți: bara de meniuri, foaia de hartă și controalele elementelor de hartă.

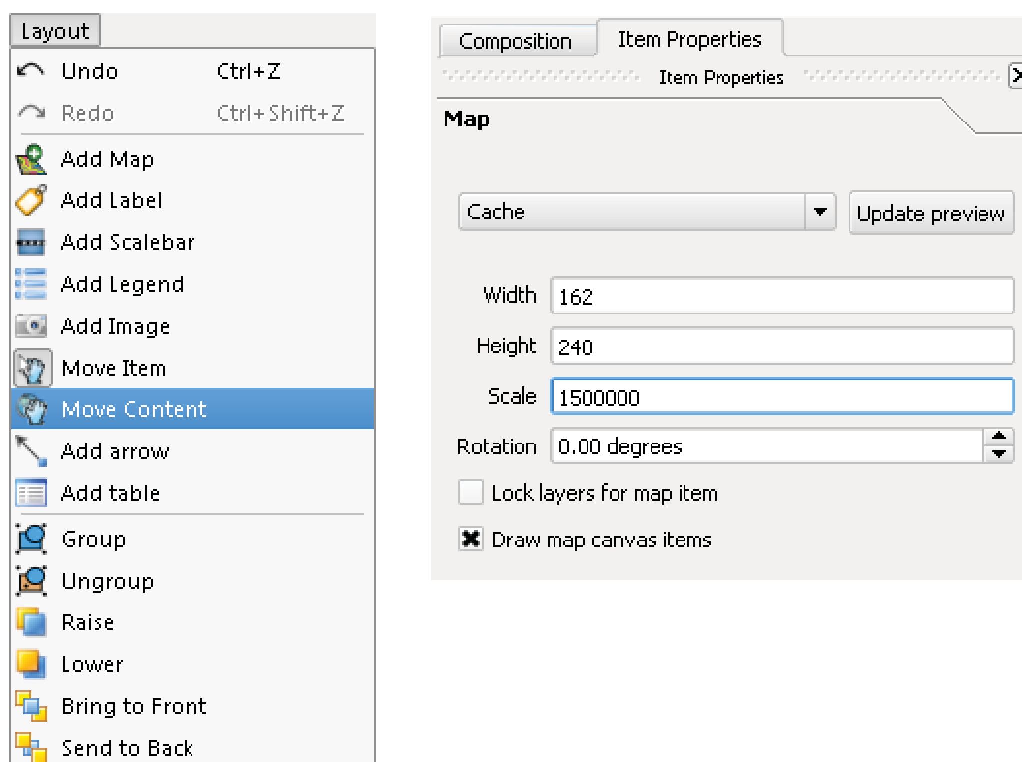




Setați dimensiunile, orientarea și rezoluția foii de hartă din foaia Composition. Dați click pe butonul Add new map din bara de instrumente sau meniul Layout. Apăsați butonul de stânga a mouse-ului și descrieți un dreptunghi pe pagină acolo unde vreți să apară cadrul hărții.

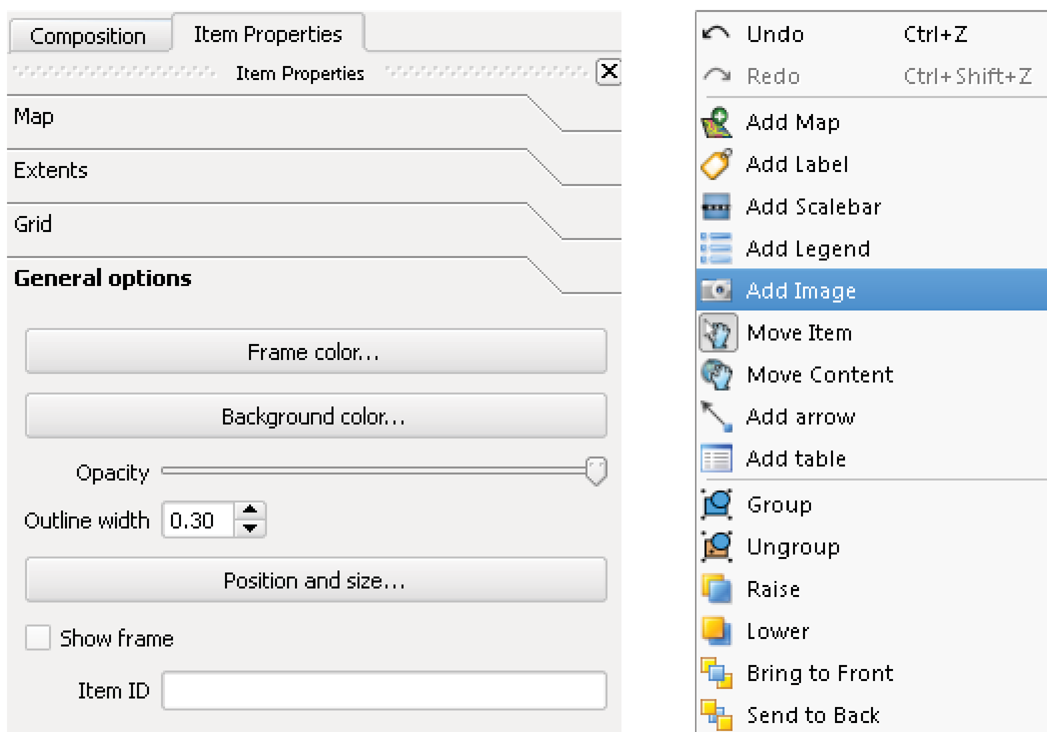


Ajustați scara hărții și centrați cadrul hărții. Dați clic pe Layout→Move Content. Dați click în interiorul cadrului hărții și deplasați harta în poziția dorită.

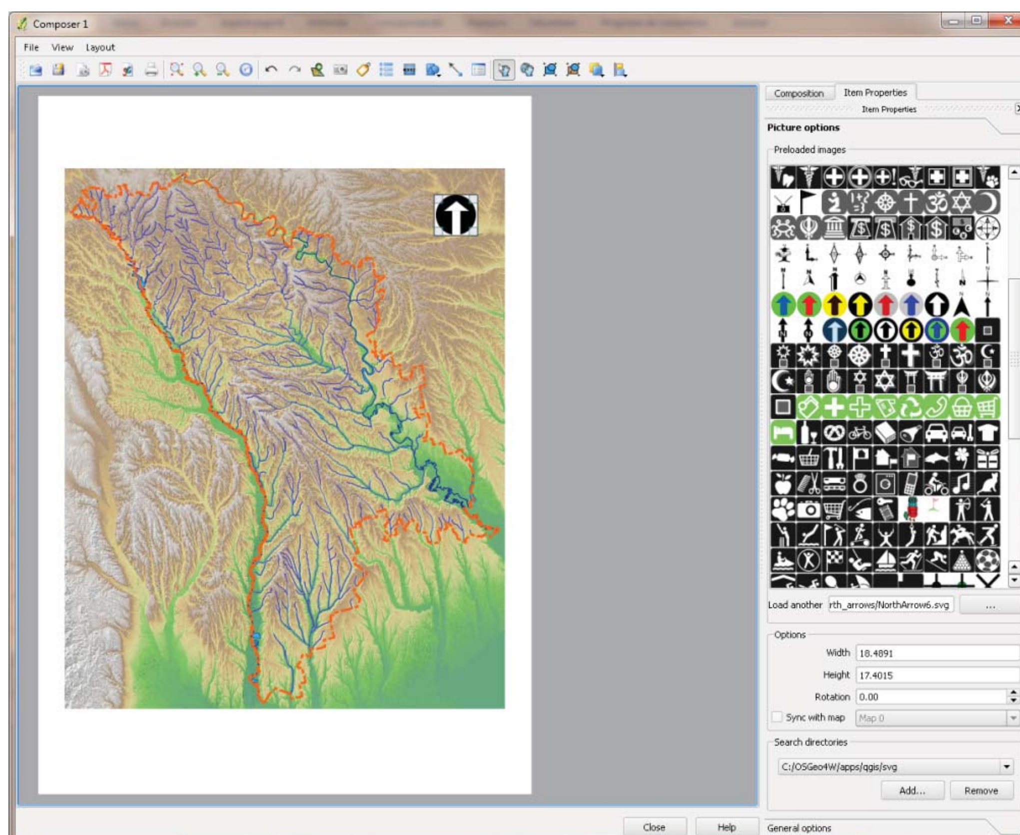


Pentru redimensionare puteți utiliza rotița mouse-ului. Dacă însă doriți precizie, dați clic pe fila Item Properties (subfila Map) și ajustați valoarea Scale.

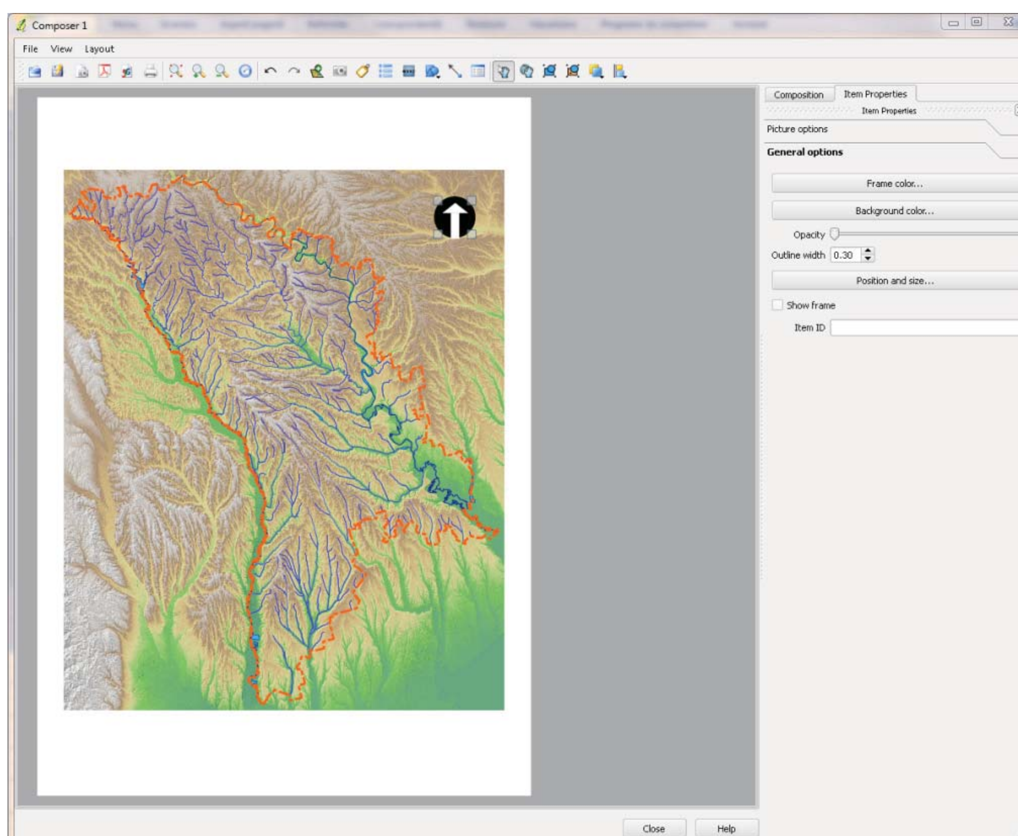
Din subfila „General options” setați caracteristicile cadrului hărții, fundalului, inclusiv transparența.



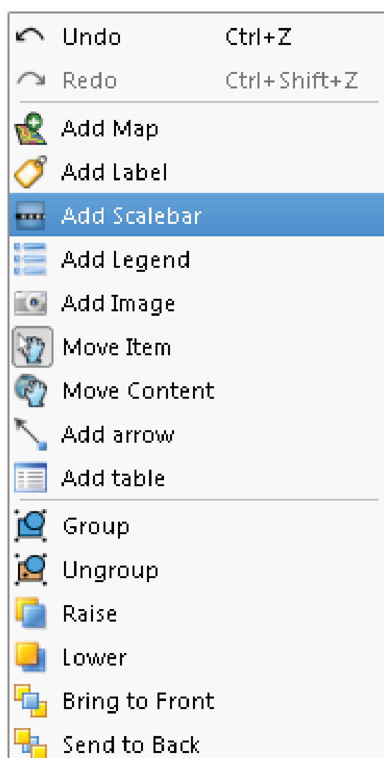
Adăugați Indicatorul/Săgeata Nord la hartă. Dați click pe Layout→Add Image. Ținând apăsat butonul de stânga al mouse-ului, descrieți un dreptunghi pe hartă, în poziția unde vreți să plasați săgeata. Dați click pe fila Item Properties și selectați imaginea dorită. Dați click pe subfila „General Options".

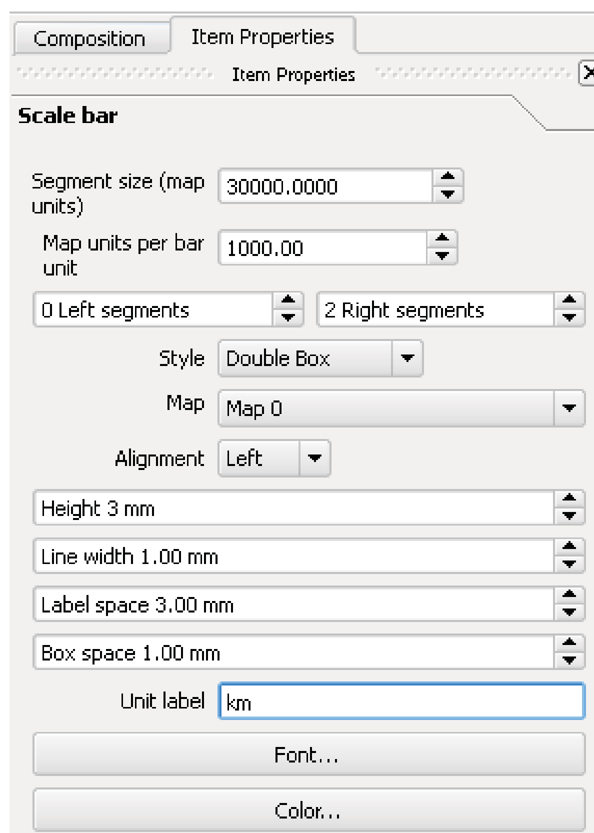


Ajustați transparența, culoarea cadrului indicatorului, culoarea de fundal etc.

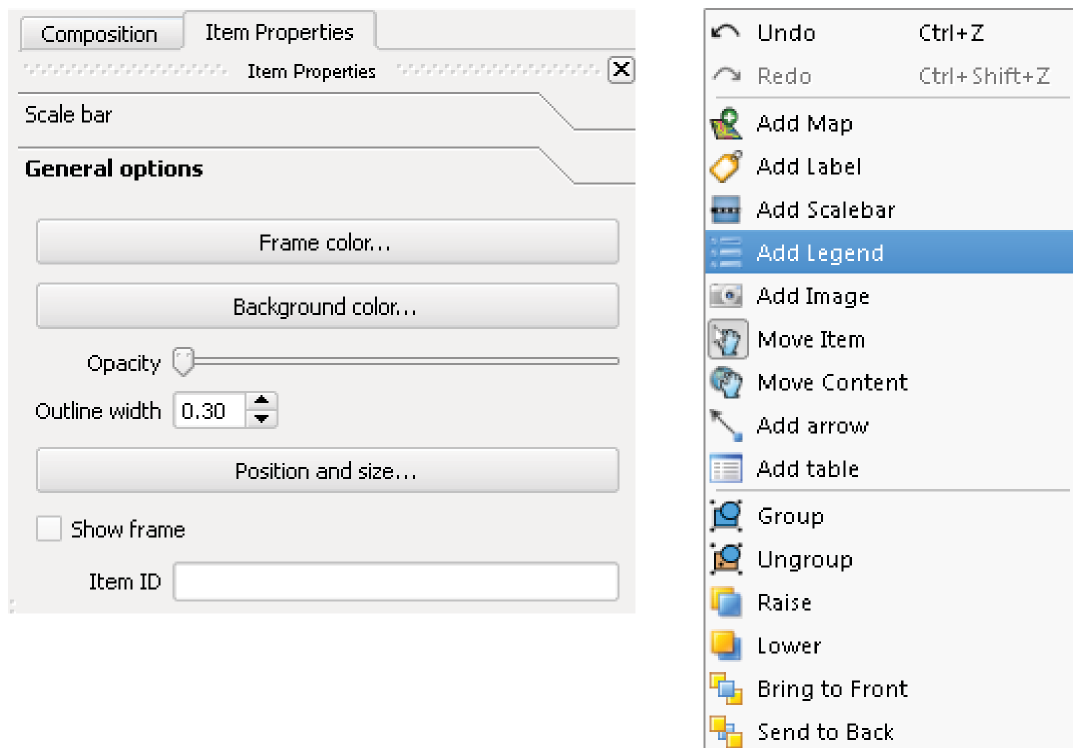


Adăugați scara grafică. Dați click pe Layout→Add Scalebar.

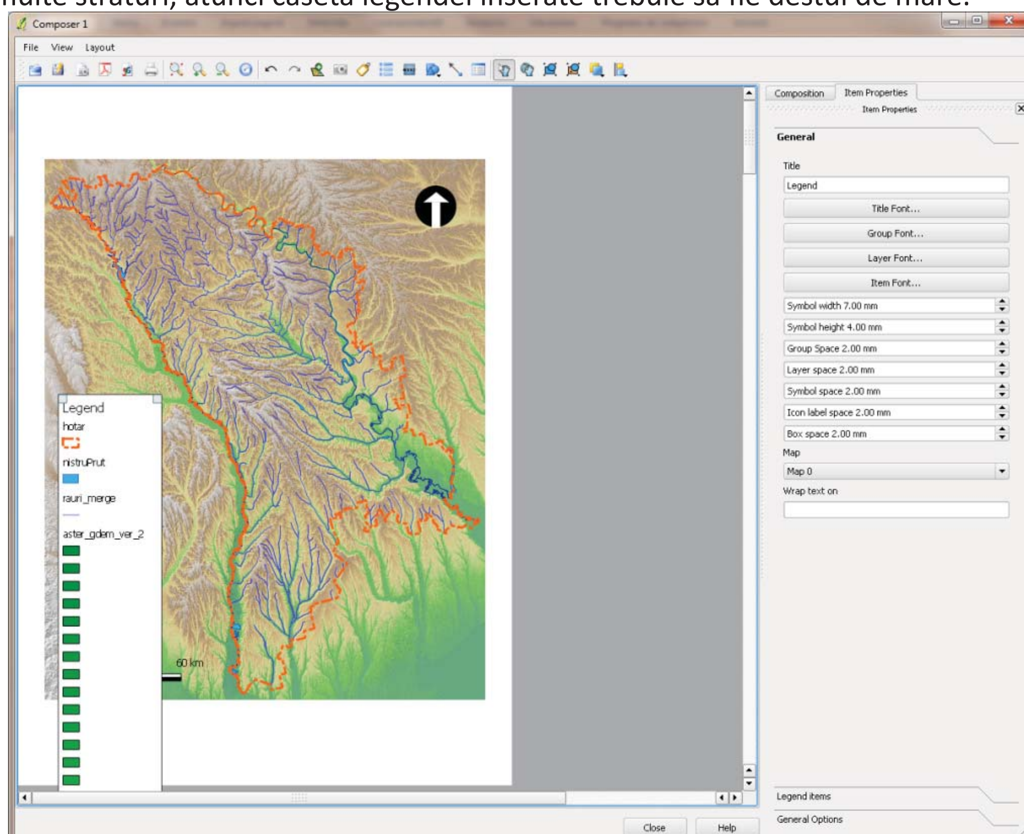




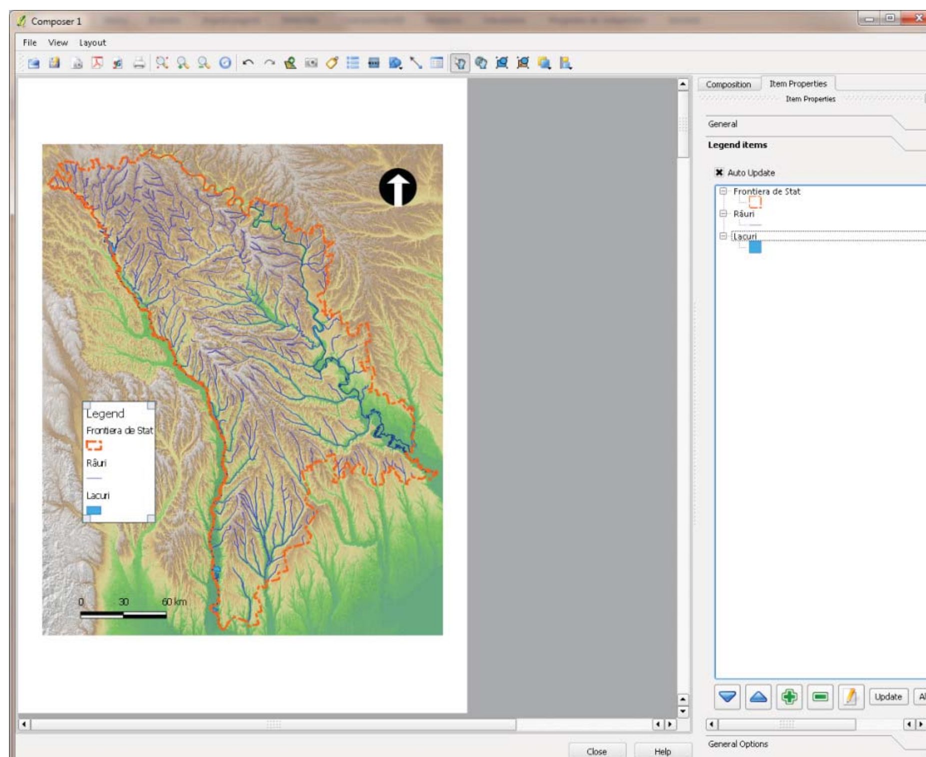
Din fila Item Properties selectați stilul care corespunde exigențelor hărții. Setați, de asemenea, transparența, din fila General Options.



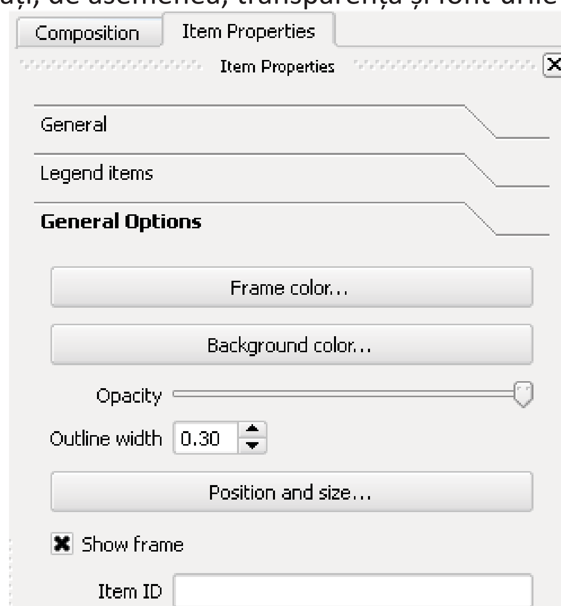
Adăugați de asemenea Legenda hărții. Dați click pe Layout→Add Legend. Dacă aveți adăugate la hartă mai multe straturi, atunci caseta legendei inserate trebuie să fie destul de mare.

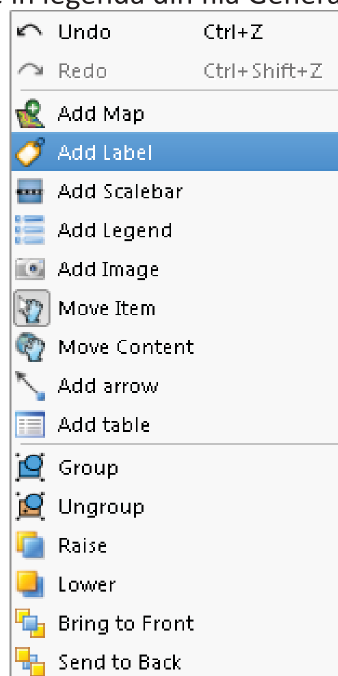


Dați click pe fila Item Properties și selectați stratul pe care nu vreți să-l aveți în legendă, apoi apăsați butonul ”-”.

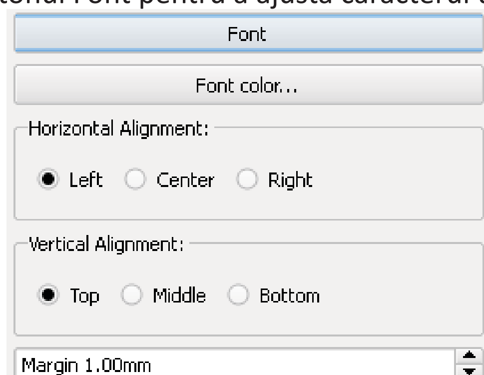


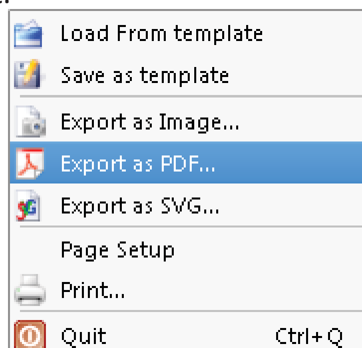
Ajustați, de asemenea, transparența și font-urile utilizate în legendă din fila General Options.



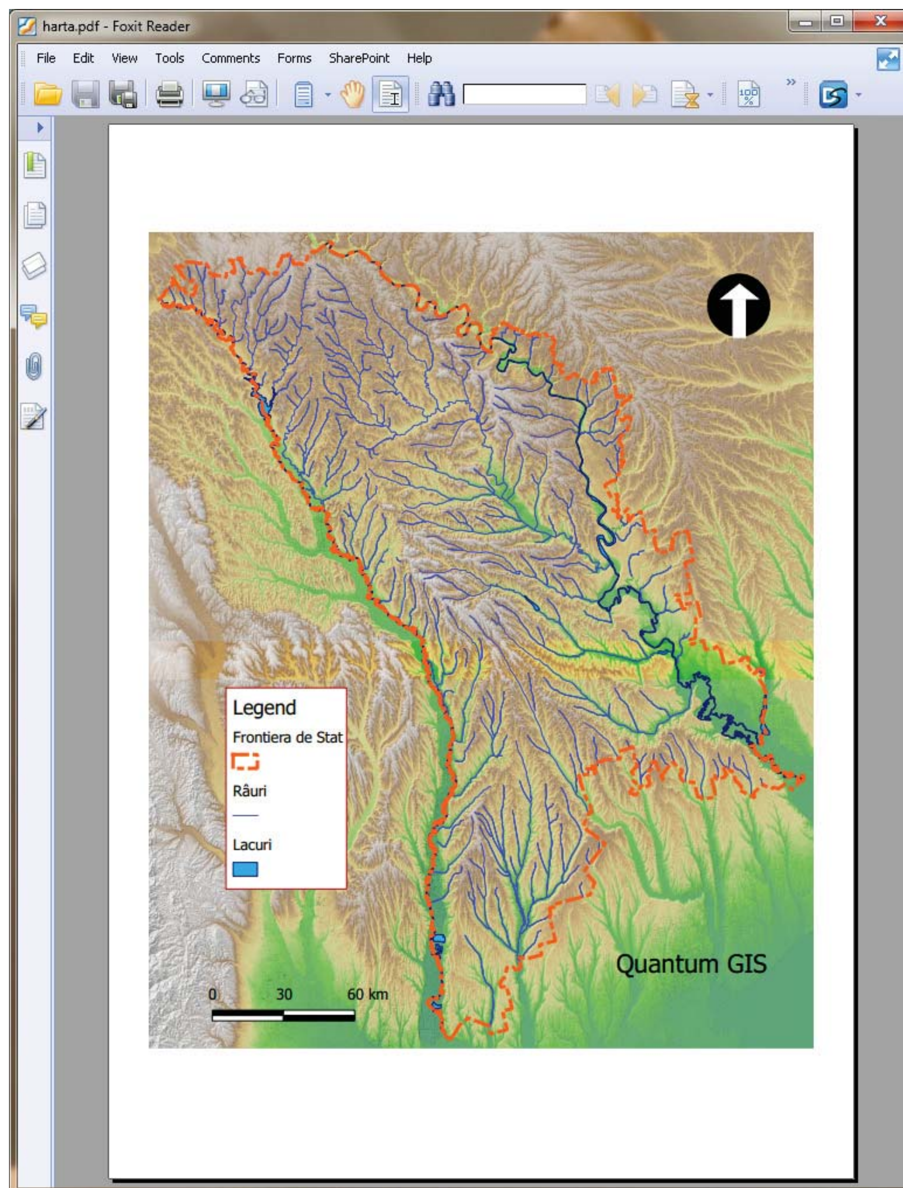


În sfârșit vom eticheta harta. Dați click pe Layout→Add Label. Dați click pe hartă și descrieți un dreptunghi în locul unde vreți să plasați eticheta hărții. În fila Item Properties inserați textul. Dați click pe butonul Font pentru a ajusta caracterul utilizat.





Harta finală poate fi exportată ca imagine, fișier PDF sau SVG. Exportați harta în PDF. File→export to PDF. Harta exportată poate fi deschisă cu ajutorul unui vizualizator de documente PDF pentru vizualizare sau imprimare, sau editată cu ajutorul unui editor grafic (GIMP, Inkscape).



Figură 80: Harta rezultată

Ce am învățat?

Să recapitulăm subiectele abordate în acest capitol:

- *Producerea Hărții reprezintă aranjarea elementelor hărții pe o foaie de hârtie.*
- *Elementele hărții sunt titlul, corpul hărții, cadrul hărții, legenda, scara grafică, direcția nordului și declarația de recunoaștere.*
- *Scara reprezintă raportul dintre distanța de pe hartă și distanța corespunzătoare din lumea reală.*
- *Scala este afișată în unități hartă (metri, picioare sau grade)*
- *Legenda explică toate simbolurile de pe o hartă.*
- *Harta ar trebui să prezinte informații complexe cât mai simplu posibil.*
- *Hărțile sunt, de obicei, afișate întotdeauna cu „Nordul în sus”.*

CUPRINS